Raşit Gürdilek

Çevre



Gürcistan'da Nükleer Batarya Avı

Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) tarafından görevlendirilen ajanların, Gürcistan'da çok sayıda bulunduğu sanılan Rus yapısı nükleer bataryaları teröristlerden önce ele geçirmeye çalıştıkları bildiriliyor. Kutular geçen aralık ayında Gürcü oduncular tarafından Lja kasabası yakınlarında görülmüş. Kutuların çevredeki karı erittiğini gören oduncular, ısınmak için bunları kamplarına taşımışlar ama kısa süre içinde baş dönmesi, mide bulantısı ve kusma gibi radyasyon hastalığı semptomları ortaya çıkmış, ve bir hafta sonra da sırtlarında radyasyon yanıkları oluşmuş. Dört yıl önce de gene Lja yakınlarında bir balıkçı tarafından bulunan benzer bir kutunun radyoaktif strontium-90'la dolu olduğu ve 40.000 curie ışınım yaydığı yetkililerce belirlenmiş. Bu miktar, 1986 Çernobil kazasında açığa çıkan strontium-90'ın yaydığı ışınıma eşit. Yapılan araştırmalar, 1998'de keşfedilen kutuların, Sovyet araştırmacılarca geliştirilen ve çok sayıda üretilen bir tür nükleer batarya olduğunu ortaya koymuş. Kutuların ortasında radyoaktif maddenin konulduğu odacık, iç çeperleri seramik kaplı titanyum bir kılıfla kaplı. Strontium-90'ın bozunması sonucu ortaya çıkan beta parçacıkları metale çarpınca enerjinin bir kısmı X-ışınlarına, bir kısmı da ısıya dönüşüyor. Sovyet laboratuvarlarının, ıssız yerlerdeki vericilerinde kullanılmak üzere geliştirildiği sanılan bu güç kaynaklarından yüzlercesini ürettiği ve bunlardan bazılarının 100.000-curie ışınım yaydığı sanılıyor. Geçen yılki 11 Eylül saldırıları, teröristlerin , hastane atıkları da dahil olmak üzere ele geçirecekleri radyoaktif malzemeden, yoğun ışınım yayan "kirli bombalar" yapabilecekleri yolundaki korkuları artırmış bulunuyor.

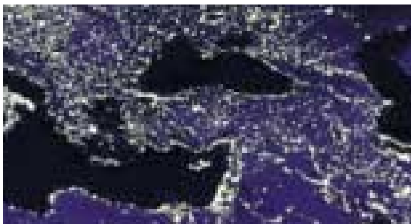
Science, 1 Şubat 2002

Bush'un Iklim Girişimi Hayal Kırıklığı Yarattı



ABD Başkanı George W. Bush, geçtiğimiz ay Kyoto Protokolü'nün öngördüğü sınırlara alternatif olarak daha yavaş ve tümüyle gönüllü sınırlamalara dayalı yeni bir stratejinin ana hatlarını açıkladı. Bush, geçen yıl ABD ekonomisine zarar vereceği gerekçesiyle Kyoto Protokolü'nü hükümsüz saydığını açıklamıştı. Yeni yaklaşımın, karbon emisyonunda kayda değer bir azalma sağlayacağı kuşkulu, ama Temsilciler Meclisi Bilim Alt Komitesi Başkanı Sherwood Boehlert, "hiç olmazsa, karbondioksit salımının sınırlanıp sınırlanmayacağı değil, ne kadar sınırlanacağı tartışması haline dönüştü" diyor. Şimşekleri asıl çekense, yeni stratejinin 2012 yılına kadar "sera gazı yoğunluğu"nda %18 bir azalışı hedeflemesi. Sera gazı yoğunluğu, ülkenin garısafi milli hasılasının (GDP) her birimine karşılık gelen sera gazı salımı. Bush'a göre Amerikalı tüketici ve girişimciler, "hiçbir sınırlamaya tabi olmaksızın, tamamen gönüllü olarak" fosil yakıt tüketimini azaltır ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelirse, sera gazı yoğunluğu o ölçüde azalacak. Eleştirmenlere göre bu, yanıltıcı bir ölçek. Çünkü ABD'nin 1990'lı yıllardaki sera gazı salım yoğunluğu bu hesapça %15 azalmış görünürken, salımın gerçek hacminde %15 artış gözlenmiş. Bush'un "durumu kurtarma önlemleri"nin ABD dışında da Kyoto Protokolü'ne hiç değilse sözde destek çıkan öteki sanayi ülkeleriyle arasındaki boşluğu genişletmesi bekleniyor. Kyoto Protokolünü bu yıl içinde imzalaması beklenen Japonya dışında, sanayileşmiş ülkelerde sınırlama yolunda atılmış somut bir adım yok.

Science, 22 Şubat 2002



Işığın Karanlık Yüzü

Kentlerin aşırı ve hatalı aydınlatılması, yalnızca gözlem yapmakta zorlanan gökbilimcileri etkilemiyor. Birçok böcek, kuş, semender, balık, hatta memeli türü için de önemli bir tehlike haline gelmiş bulunuyor. Kentsel Doğa Alanları adlı çevreci grubun derlediği verilere göre her yıl milyonlarca kuş ve böcek, ayışığı ile karıştırdıkları aydınlatılmış iş merkezleri ya da iletişim kulelerine çarparak ölüyor. Sabaha kadar kıyılarda yanan ışıklar da, yumurtadan çıkıp denize ulaşmaya çalışan kaplumbağa yavrularının yollarını şaşırıp ölmelerine neden oluyor. Araştırmacılar, sürekli olarak sokak lambalarının ışığı altında kalan ağaçların da yapraklarını erken döktüklerini belirlemişler.

Science, 15 Şubat 2002

Isınan ve Uzayan Günler

Belçika'da yürütülen bir araştırmanın sonuçlarına göre, atmosferde insan kaynaklı karbondioksit düzeyinin artmasıyla tetiklenen global ısınma, günlerin uzamasına yol açacak. Belçika Kraliyet Gözlemevi'yle Katolik Üniversitesi araştırmacıları, atmosferdeki karbondioksit oranının her yıl yüzde bir oranında artmasının yol açacağı etkiyi bilgisayar modelleriyle incelemişler. Araştırmacıların, gözlemlerle uyuştuğunu vurguladıkları bu ölçekte bir artış, atmosferdeki karbondioksit miktarının 70 yıl sonra iki katına çıkması anlamına geliyor.
Günlerin uzunluğu duyarlı aygıtlar sayesinde yalnızca 10 mikrosaniye (1/1000.000 saniye) yanılma payıyla ölçülebiliyor. Bu uzunluk, Dünya'nın açısal momentumunu etkileyen rüzgarlar ve okyanus akıntıları nedeniyle çok küçük oynamalar gösteriyor. Açısal momentum, sabit olmayan bir cis-

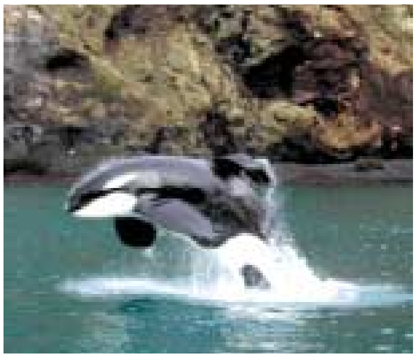


min, örneğin bir gezegenin, ekseni çevresinde dönüşünü ölçen bir değer. Fizik yasalarına göre açısal momentum korunduğundan, atmosfer ve okyanuslar gibi akışkan parçalarınm hareketi, bunların altındaki katı dünyanın dönüş hızını da etkiliyor. Araştırmacılar, yerkabuğunun karalar ve okyanuslar üzerindeki basıncındaki değişimler, akıntılar, ekvatora paralel rüzgar ve akıntıların etkisiyle günlerin uzayacağını hesaplamışlar. Ancak bu değişimi farketmek için çok hassas duyular gerekli. Saniyenin milyonda biri (mikrosaniye) ölçeğinde bir değişim söz konusu. Bilgisayar analizlerine göre 21. yüzyıl sonunda günler yalnızca saniyenin on binde biri kadar uzamış olacak.

NASA Basın Bülteni, 12 Şubat 2002



Balina Avının Zincir Etkisi



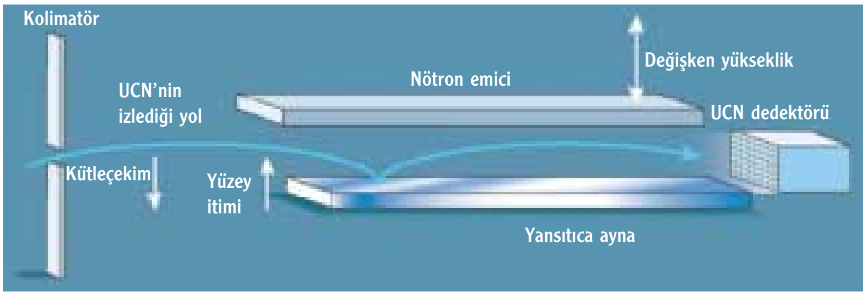
Alaska açıklarındaki zengin kelp (bir tür uzun deniz yosunu) ormanlarının yok olmasına, balinaların soyunu kuruma noktasına getiren avlanmanın tetiklediği bir yıkım ziciri neden olmuş. Kelp, proteince oldukça zengin bir yosun. Geleceğin besini gözüyle de bakılıyor. Alaska açıklarındaki Aleutian takımadası boyunca uzanan kelp ormanları, son yıllarda yerlerini çıplak deniz tabanına bırakmışlardı.
Bu çöküşün nedeni olarak birçok araştırmacı, besi zincirinin bozulmasını görüyor. Bu yaklaşıma göre bölgedeki balıkların aşırı ölçüde avlanması ya da bir iklim değişikliği, hem balık, hem de bunları yiyen deniz aslanlarının sayısının önemli ölçüde azalmasına yol açtı. Deniz aslanlarının azalan sayısı da, bunları yiyen orkaların (katil balinalar) gıda gereksinmeleri için su samurlarına dönmelerine neden oldu. Su samurlarının nüfusu azalınca da, bu hayvanların başlıca gıdası olan deniz kestanelerinin sayısı hızla çoğaldı ve yosunla beslenen bu omurgasız hayvanlar da kelp ormanlarını yok ettiler.
Amerikan Bilim Yayma Derneği'nin Şubat ayında yapılan yıllık toplantısında bu kitlesel yıkım için farklı bir açıklama getirildi. California Üniversitesi (Santa Cruz) araştırmacılarından James Estes'e göre orkalar, temel avları olan büyük balinalar insanlar tarafından yok edilince bölgedeki fok ve deniz aslanlarına yöneldiler. Bunlar azaldıkça da beslenme zincirindeki daha alt basamaklara... Estes, bölgedeki deniz aslanlarının sayısında görülen azalmanın, yalnızca 18 orkanın salt bu hayvanları yemesiyle, ya da tüm orkaların gıda rejimlerini yüzde bir oranında değiştirmeleriyle açıklanabileceği görüşünde. Ancak, bazı araştırmacılara göre, yıkımda baş suçlu olan insanın bir suç ortağı var: Bu araştırmacılara göre, bölgede sayıları artan köpekbalıkları da, deniz aslanlarının gıdalarına ortak olarak ya da onların yavrularını yiyerek zincirin sonundaki deniz kestanelerinin çoğalmasına yolaçıyorlar.

Science, 22 Şubat 2002

Fizik

Kütleçekimin Kuantum Etkisi Gözlendi

Kütleçekiminin gözlenebilen etkileri genelde büyük ölçeklerde ortaya çıkıyor. Fırlatılan taşların, evrende gezegenlerin, gökadaların, hareketlerini yöneten kütleçekimi. Buna karşılık, öteki üç doğa kuvvetini, şiddetli ve zayıf çekirdek kuvvetleriyle elektromanyetik kuvveti açıklayan kuantum mekaniği, genellikle atomaltı düzeyde kendini gösteriyor. Bu düzeyde kütleçekim, öteki doğa kuvvetlerine göre öylesine zayıf ki, yol açtığı kuantum etkileri görebilmek son derece güç. Ancak Fransa'nın Grenoble kentindeki Laue-Langevin Enstitüsü'nden Valery Nesvizhevsky ile bir grup Alman ve Rus fizikçi, gerçekleştirdikleri bir deneyde "ultrasoğuk" nötronların (ultracold neutrons – UCN) davranışı üzerinde kütleçekimin kuantum etkilerini gözlediklerini açıkladılar. Bu nötronların kinetik enerjileri öylesine düşük ki, yansıtıcı bir yüzey üzerinde kütleçekim tarafından tutulabiliyorlar. Nötronların yüzeyden yansıması için, yüzeydeki potansiyel engelinden kaynaklanan itici kuvvetin hareketli nötronun yansıtıcı yüzeye dik olan düşey hız bileşeninden daha büyük olması gerekiyor. Potansiyel engelin değeri çok küçük olduğundan, normalde ancak çok sığ bir açıyla yüzeye çarpan nötronlar yansır; yüzeye dik çarpan nötronlarsa ya ayna tarafından emilir, ya da öteki tarafa geçirilir. Ancak UCN'lerin toplam hızları çok düşük; saniyede 8 m. Bu nedenle yüzeye çarpma açıları ne olursa olsun, her durumda yansıtılırlar. UCN'lerin bir önemli özellikleri de, kütleçekimsel etkileşimlerinin neredeyse kinetik enerjileri kadar güçlü olması. Dikey olarak yüzeyden ayrılan bir UCN, kütleçekimince önce yavaşlatılır, sonra da geri gönderilir.Bu iki özellik, Nesvizhevsky ve ekibine UCNler için bir tuzak hazırlamak olanağı vermiş. Tuzak, bir potansiyel enerji kuyusu olarak tanımlanabilir. Bir potansiyel kuyusuna yakalanmış parçacık, kuyudan çıkmasına yetecek enerjisi olmadığından tuzak içinde kalır. Klasik fiziğe göre, kuyu içindeki parçacığın enerjisi, kaçma enerjisinden düşük olma koşuluyla herhangi bir düzeyde olabilir. Kuantum mekaniğindeyse parçacıklar ancak belirli durumlarda olabilirler. Dolayısıyla, Nesvizhevsky ve arkadaşlarının hazırladığı kütleçekimsel potansiyel kuyusunun da belirli enerji durumları var. Bunların en düşüğü (n=1 durumu) 1.41 peV (1peV= 10^{-15} elektronvolt). Bu da saniyede 1.7 cm'lik UCN düşey hızına karşılık geliyor. Bunun anlamı, ultrasoğuk bir nötronun, kütleçekim tarafından geri döndürülmeden dikey olarak ancak 15 mikrometre hareket edebileceği. Bu durumda deney, tuzak içindeki UCN'nin saniyede 1.7 cm'den daha düşük bir düşey hız bileşeni olamayacağını gösteriyor. Bu bileşenin daha yüksek değerleri olabilir, ama bunlar da ancak daha üst enerji düzeylerinde (n=2, 3,...) olanaklı. Nesvizhevsky ve ekibi deney için Institut Laue-Langevin reaktörünce sağlanan yüksek derecede odaklanmış bir UCN demeti kullanmış. Araştırmacılar, tuzağa giren UCN'lerin düşey hız bileşenlerini kontrol için yansıtıcı yüzeyin üzerine yerleştirilen bir nötron emici malzemeden yararlanmışlar. Görülmüş ki, nötron emicisi ayna yüzeyinden 15 mikrometreden daha fazla uzaklaşmadan tuzağın öteki ucundan hiçbir nötron çıkmıyor. Klasik fizikte, nötronlar rastgele düşey hız değerleriyle yayınlanabileceğinden, emicinin yüksekliği arttıkça daha fazla UCN'nin tuzaktan çıkması gerekir. Kuantum mekaniğine göreyse, UCN'lerin düşey hız bileşenleri ilk (en düşük) kuantum durumunun enerjisiyle tam olarak örtüşmedikçe, tuzak içinde hiçbir UCN var olamaz. Bu nedenle de tuzaktan hiçbir UNC yayınlanmaz. Emicinin yüksekliği artırıldıkça da yayınlanan UNC'lerin sayısının düzenli bir biçimde artması yerine, daha üst enerji durumlarına karşılık gelen duraklarda yığılma şeklinde bir nötron çıkışı beklenir. Derlenen verilerde de, belirli enerji düzeyleriyle örtüşen böyle bir basamaklanma gözlemiş. Araştırmacıların gerçekleştirdikleri gözlem koşulları hayli zorlu. Kütleçekimin yaptığı ve gözlenebilmesi için bir elektronvoltun katrilyonda biri (10^{-15}eV) ölçeğinde çözünürlük gerektiren bir kuantum etkiyi ölçmeye çalışıyorlar. Nötronların öteki alanlarla da etkileşmesi normalde böylesine küçük bir etkiyi perdeler. Ancak, nötronun elektrik yükü olmaması ve UCN'lerin düşük kinetik enerjisi böyle bir gözleme izin veriyor. Araştırmacılar, şimdi kütleçekimsel olarak tuzaklanmış nötronları daha yakından incelemeye hazırlanıyorlar. UCN'lerin tuzakta geçirdikleri süre önemli ölçüde artırılabilirse, bir elektronvoltun milyar kere milyarda biri (10^{-18} eV) düzeyinde bir enerji çözünürlüğü elde edilebilir. Daha ileri duyarlılıktaki deneyler, fiziğin temel ilkelerinin daha yakından incelenmesine olanak sağlayabilir. Örneğin, kuantum mekaniğiyle kütleçekim arasındaki etkileşimi incelemek için eşitlik ilkesinin daha duyarlı testlerinin gerçekleştirilmesi gerekiyor. Eşitlik ilkesi, sabit değerde bir kütleçekim alanında farklı parçaların, kütleleri ya da bileşimleri ne olursa olsun aynı ivmelenmeyle düşmesini öngörür. Bu da nötronların atıl ve gravitasyonel kütlelerinin eşlenik olması demek. Şimdiye kadar bu öngörülerin sistematik olarak sınanmasında güçlüklerle karşılaşılmaktaydı. Nesvizhevsky ve ekibinin çalışmalarının, bu gibi güçlükleri ortadan kaldıracak ve maddenin temel özelliklerinin daha iyi incelenebileceği yeni bir araç sağlayacağı umuluyor.



Nature, 17 Ocak 2002

Soğuk Karşımadde

Madde ve Karşımadde, evreni yaratan Büyük Patlama'nın ürünü düşman kardeşler. Birbirleriyle temas ettiklerinde gama ışını yayan şiddetli bir patlamayla yok oluyorlar. Büyük patlamayla aşağı yukarı aynı oranlarda yaratılmışken evrenin hemen başlangıcında birbirlerini yok etmişler. Bizler ve evrendeki tüm gökadalar, varlığımızı geriye çok az bir madde fazlası kalmasına borçluyuz. Gerçi kozmik ışın yağmurlarında karşı protonlara rastlanıyor. Evrenin şiddetli olaylar cereyan eden bölgelerinde de pozitronlar oluşuyor. Ancak, karşımaddenin karşıatom, karşıyıldız, karşıgökada gibi daha büyük biçimleri ortaya çıkmış olsaydı, bunların madde karşılıklarıyla teması sonucu muazzam ölçeklerde gama ışını görmemiz gerekirdi. Ne var ki, böyle bir ışınım görülebilmiş değil. Dolayısıyla araştırmacılar, karşımaddeyi laboratuvarlarda yapay olarak gerçekleştiriyorlar. Geçtiğimiz yıllarda Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı CERN ve ABD'deki rakibi Fermilab'de yaklaşık bir düzine kadar "sıcak karşıhidrojen" elde edilmişti. Bunlara sıcak denmesinin nedeni şiddetli çarpışmalar sonucu oluşmalarıydı. Bu karşıhidrojen atomlarının ömürleri, incelenmelerine yetecek kadar uzun olmuyor. Varlıklarını belirleyen dedektöre çarpar çarpmaz yok oluyorlar. Ayrıca oluşturulmaları da zor. Güçlü mıknatıslarla yöneltilseler bile, birbirleri arasından çok hızla geçtikleri için kolayca birbirlerini tutup yüksüz atomlar oluşturamıyorlar. Şimdiyse CERN araştırmacıları, görece uzun süre var olup üzerlerinde araştırma yapılmasına olanak verecek "soğuk" karşıhidrojen atomları sentezlemiş olabileceklerini açıkladılar. Hedef, bunlardan yeteri kadar üretip, karşı madde için de genel görelilikteki ve kuantum mekaniğindeki kuralların geçerli olup olmadığını anlamak. Karşımadde, tanıdığımız madde parçacıklarla aynı özelliklere sahip olan, ancak ters elektrik yükü taşıyan parçacıklar. Örneğin, Büyük Patlama'da yaratılan ve evrendeki tüm maddenin çok büyük bir bölümünü oluşturan hidrojen, + yüklü bir proton çekirdek ile, çevresinde dönen – yüklü bir elektrondan oluşuyor. Karşı hidrojense, - yüklü bir karşıproton ile, + yüklü bir pozitrondan (karşıelektron) yapılı. CERN araştırmacıları soğuk karşıhidrojeni elde edebilmek için, önce hızlandırılmış protonları bir hedefe çarptırarak karşıproton elde etmişler. Sonra 6 milyon elekronvolt kütledeki karşı protonları 10 milyar kat yavaşlatıp, soğuk elektronlarla da karıştırıp enerjilerini 4 K (-269 °C) sıcaklığa karşı gelecek bir düzeye indirmişler. Sonra soğutulmuş karşıprotonları bir parçacık tuzağı içinde toplamışlar. Sodyum-22 çekirdeklerinin bozunmasından çıkan pozitronlar da soğutulup, tuzağın öteki ucuna konmuş. En sonda da yaklaşık 300.000 pozitron, elektrik akımlarıyla 50.000 karşıprotonun yanına getirilmiş. Deneyi yürüten Gerald Gabrielse, soğuk hidrojen atomlarının karışım içinde sentezlenmiş olabileceğini düşünüyor. Ancak kesin doğrulama için, yeni yerleştirilmeye başlanan bir dizi kontrol aygıtının önümüzdeki aylarda devreye girmesi gerekiyor.



Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 20 Şubat 2002



Çekici Renkler

Ohio Eyalet Üniversitesi'nden fizikçiler, ilk kez organik bir materyalde ışık kaynaklı mıknatıslaşma oluşturdular. Araştırmacılar, deneyde tetrasiyanoetilen (TCNE) adlı bileşime mavi ışık uyguladıklarında, mıknatıs özelliğinin %50 oranında arttığını açıkladılar. Materyalin mıknatıslık düzeyini eski haline getirmek için üzerine yeşil ışık tutmak yeterli. Işığın, dalgaboyu kadar küçük (hatta daha küçük) bölgelere selektif olarak uygulanmasıyla bilgi depolanabileceği konusunda araştırmacılar umutlu.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 7 Şubat 2002

Durdurulan Işık

Işık, kırılma endeksinin dalgaboyuna bağlı olarak dramatik ölçüde değiştiği bir ortamla karşılaştığında, dalga atımının yayıldığı hız olan ışığın "grup hızı" büyük ölçüde azaltılabilir; hatta sıfıra düşürülebilir. Orijinal ışık demetindeki enerji ve bilgi, bir ısınmaya yol açmadan ortamdaki atomların spinlerinde bir uyarım (eksitasyon) dalgası olarak depolanabilir. Geçtiğimiz yıl, Harvard'da gerçekleştirilen iki ayrı deneyde ışık, bir buhar ortamı içinde durdurulmuştu. Şimdiyse Massachusetts Teknoloji Enstitüsü ile ABD Hava Kuvvetleri Araştırma Laboratuvarı'ndan fizikçiler ışığı katı malzeme içinde durdurmayı başardılar. Bu, önemli bir ilerleme; çünkü genelde bilgi işleme, katı malzemeden yapılı entegre devrelerde gerçekleşen bir süreç. Kullanılan malzeme, praseodymium adlı ender bulunur bir elementle güçlendirilmiş bir yttrium-silikat kristali. Araştırmacılar, ışığın katı bir madde içinde yavaşlatılması ya da durdurulmasının, kuantum hesaplama, yüksek duyarlılıkta manyetometri, ya da akustik-optik alanlarında yaygın kullanım bulabileceğini düşünüyorlar.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 2 Ocak 2002

Biyoloji

Klonlar Kulübünün Yeni Üyesi



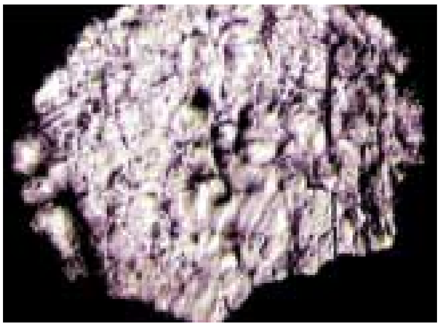
Kümülüs hücrelerinin alındığı verici anne (solda) ve taşıyıcı anneyle klon yavrusu (sağda).

ABD'nin Teksas ve California Üniversiteleri veterinerlik fakültelerinden araştırmacılar, ilk kez bir ev kedisinden aldıkları hücrelerle bir klonunu yaratmayı başardılar. Taeyoung Shin başkanlığındaki ekip, önce erkek bir kedinin yanak içinden alınan ve kültürde çoğaltılan fibroblast hücrelerin, metafaz kromozomları çıkartılmış bir yumurta hücresine nakli temeline dayanan başarısız bir deneme gerçekleştirmiş. Aynı araştırmacılar, daha sonra yetişkin bir dişi kediden aldıkları kümülüs hücrelerini kültürleyerek aynı şekilde genetik malzemesi çıkartılmış bir yumurta hücresine naklederek klonlanmış embriyolar elde etmişler. Tek bir deneyde, kümülüs hücrelerinden elde edilmiş üç embriyo klonuyla, fibroblast hücrelerden elde edilmiş iki embriyo klonu, dişi bir kediye yerleştirilmiş. 22 günlük bir gelişim sürecinin ardından kedi hamile kalmış ve ve embryo transferinden 66 gün sonra klonlanmış yavru sezeryenle dünyaya gelmiş. Sağlıklı ve normal olduğu belirlenen yavru ile, verici ve taşıyıcı annelerden alınan hücre örneklerinin incelenmesi, yavrunun kümülüs hücresinden klonlandığını kesin biçimde ortaya koymuş.
Yavru, verici anneyle aynı üç rengi taşımakla birlikte, bu renklerin oluşturduğu desen çok renkli kedilerin çoğunda görüldüğü gibi anneyle aynı değil. Bunun nedeni çok renkli kedilerdeki pigmentasyon örüntüsünün yalnızca genetik faktörlere değil, gelişimle ilgili değişkenlere de bağlı olması. Ekip, kümülüs hücrelerinin sağladığı etkili sonuca dikkat çekiyor. Kümülüs hücrelerinden elde edilen yalnızca üç embryo nakledildiği halde sonuç başarılı bir doğum. Ancak ekip, rastlantı olasılığının giderilmesi için yeni deneyler gerektiğine de işaret ediyor.

Nature, 21 Şubat 2002

Mikroplardan Yeni Rekor

Mikroplar dayanıklı canlılar: 110 derecenin üzerindeki sıcaklıklarda yan gelip yatanını mı istersiniz, eksi 10 derecenin altında gözünü kırpmayanını mı? Tuz kristalleri içinde milyonlarca yıl yaşayabilirler; üzerlerine asit dökersiniz, bana mısın demezler. Şimdi de mikroplar yeni bir marifetlerini daha ortaya koydular: 160 kilometre yükseklikte bir su sütununun ağırlığına karşılık gelen bir basınç altında sağ kalabilme başarısı. Washington'daki Carnegie Institution araştırmacılarından jeokimyacı Anurag Sharma ve mikrobiyolog James Scott, bu basıncı oluşturmak için fizikçilerin 50 yıldır kullandıkları bir aracı alarak bunu ilk kez mikrop fizyolojisine uyarlamışlar. Basınç "elmas örs" denen ve uçlarında traşlanmış birer elmas bulunan iki silindirden oluşan bir tür mengene tarafından yaratılıyor. Carnegie ekibi elmasların arasına içinde mikropların bulunduğu ince bir su tabakası yerleştirmişler ve mengeneyi sıkmaya başlamışlar. Örs içindeki bir moleküler tayfölçer, mikroplar içindeki metabolik etkinliğin gözlenmesini sağlamış. Deneyde kullanılan mikroplar bağırsaklarda yaşayan Escherichia coli ve metalleri parçalayan Shewanella oneidensis

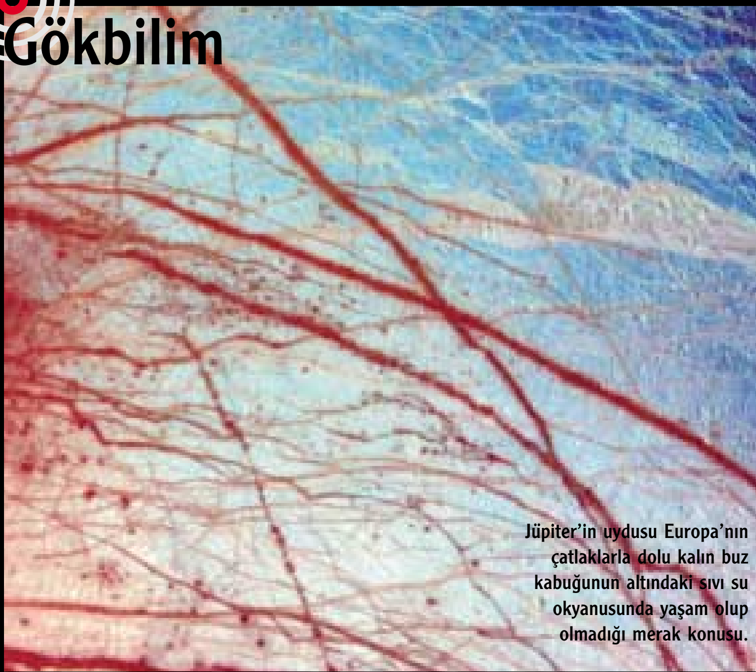


Muazzam basınç altında mikroplar, buz içinde sıvı kuyucuklar (mor) oluşturarak canlı kalmayı başarıyorlar.

Araştırmacılar tayfölçere ek olarak, mikropların canlı olup olmadığını görmek için özel bir de boya kullanmışlar. Boya, içinde format denen organik bir maddeyi parçalama yeteneğine sahip canlı mikroplarca renksiz hale getiriliyor. Basınç 1.6 gigapascal (1gigapascal=1 milyar pascal) düzeyine çıkarıldığında dahi, mikropların %1'inin sağ kaldığı saptanmış. Çok yüksek basınç altında su, oda sıcaklığında buz-VI denen katı duruma geçmiş. Buna karşın, yaklaşık 1 milyon bakteriden 100.000'inin sağ kalıp formatı parçaladığı ve buz içinde sıvı ve saydam kürecikler oluşturduğu gözlenmiş. Araştırmacılara göre deney, Jüpiterin uydusu Europa'da olduğu düşünülen çok soğuk ve derin bir okyanusun dibinde dahi canlı organizmaların bulunması olasılığını güçlendiriyor.

Science, 22 Şubat 2002-02-25

Gökbilim



Jüpiter'in uydusu Europa'nın çatlaklarla dolu kalın buz kabuğunun altındaki sıvı su okyanusunda yaşam olup olmadığı merak konusu.



Prof. Pace, düşük bir olasılık da olsa, Mars'taki volkanların altında yaşam destekleyecek koşullar bulunabileceğini düşünüyor.

Yaşam Güneş Sistemi Dışında Daha Olası

Ünlü bir biyokimyacı ve ekstrem koşullarda yaşam uzmanına göre Güneş Sistemi dışında yaşam biçimlerinin bulunması, Mars gibi komşu gezegenler ya da Europa gibi uydulara göre çok daha olası. Colorado Üniversitesi'nde (Boulder) moleküler, hücresel ve gelişimsel biyoloji profesörü olan Norman Pace, Amerikan Bilim Geliştirme Derneği'nin Şubat ayındaki toplantısında yaptığı konuşmada Mars yüzeyindeki termal kaynaklarda ilkel yaşam biçimleriyle karşılaşma olasılığının hayli düşük olduğunu söyledi. Prof. Pace'e göre, Jüpiter'in uydusu Europa'da kalın buz tabakalarının altında varolduğu sanılan sıvı okyanusta yaşama rastlama olasılığı daha da düşük. Pace, konuşmasında yaşam için gerekli olan faktörler göz önünde tutulduğunda bunun "dar bir pencere" olduğunun daha iyi ayırdına varıldığını kaydetti. Ünlü araştırmacıya göre "Dünya'nın dışında Güneş Sistemi yaşam barınması için fazla uygun görünmüyor; buna karşılık evrenin başka yerlerinde yaşama izin veren ekstrem koşulların bulunup bulunmadığını bilmiyoruz".

Prof. Pace'e göre, gökadamızda ya da evrenin başka bölgelerinde yaşam olup olmadığını gösterecek bir işaret, oksijen ve metan gibi dengede olmayan gazların bir arada varlığı. Gazların sürekli olarak üretildiğinin bir işareti olacak bu durum, yaşamın varlığıyla açıklanabilir. Prof. Pace, başka gökadalarda ileri uygarlıkların bulunması ve bunların çok güçlü teleskoplar ve tayfölçerlerle bizim bölgemizi tarıyor olmaları halinde, bu gazların varlığından Dünyamızda yaşam olduğunu kolaylıkla çıkartabileceklerini düşünüyor.

Araştırmacıya göre Mars ya da Europa'da yaşam araştırmak için uzun ve dikkatli bir kimyasal analiz gerekli. Pace, okyanuslarının diplerindeki ve Yellowstone Ulusal Parkı'ndaki sıcak su kaynaklarında yapılan çalışmalara katılmış. Araştırmacı buralardaki yaşam sürecinin, jeotermal bileşimlerin hidrojen ve karbondioksit aracılığıyla metan, ya da hidrojen sülfid ve oksijen aracılığıyla sülfürik asit oluşturmak üzere oksidasyon ve redüksiyonunu içerdiğini belirtiyor. Bu süreç deniz diplerindeki katmanlarda kolaylıkla izlenebiliyor. Bazı deniz tortullarının en üst bir santiminde, her cm küpte 1 milyar mikroba rastlaıyor. Tortulların 1 km derininden alınan örneklerdeyse aynı hacimde 100.000 kadar mikrop görülüyor ve bunların da gıdasızlıktan öldükleri anlaşılıyor.

Araştırmacıya göre bu durum, yani yüzeydeki ve derinlerdeki yaşamın ölçeği ve kalitesi arasındaki fark, yaşamın güç koşullara üstün gelip ayakta kalabilmek için bir gezegeni ele geçirip, Dünya'da yaptığı gibi onu değiştirmek zorunda olduğunu gösteriyor. Yaşamın Dünya'yı radikal ölçüde değiştirdiğini vurgulayan profesör, bunun anahtarının da fotosentez süreci olduğunu söylüyor. Pace, doğal seçilimin de yaşamda önemli bir rol oynadığına inanıyor.

Araştırmacıya göre yaşamın fiziki sınırları evrenin her yerinde aşağı yukarı aynı olmalı. Yaşamın tanımıysa, organizmaların doğal seçilim yoluyla evrimi sonunda ortaya çıkan kendini kopyalama yeteneğini içermeli. Prof. Pace, karbon evrende en çok bulunan yüksek elementlerden biri olduğu için, karbon-temelli moleküllerin de yaşam için bir gereklilik olabileceği görüşünde. Araştırmacı, Dünya'da yaşamın kaynar termal kaynaklarda ortaya çıktığına işaret ederek, bu durumda yaşam için gerekli sıcaklığın evrenin her yanında –50 °C'den, 150 °C'ye uzanan bir aralık içinde bulunması gerektiğini vurguluyor.

NASA Basın Bülteni, 18 Şubat 2002

NASA Nükleer İtkiye Dönüyor

NASA'nın yeni direktörü Sean O'Keefe, nükleer itkili roketler ve uzay araçları geliştirilmesi için, bu yıldan başlayarak önemli bütçe ödenekleri ayrılacağını açıkladı. Uzay araçlarında nükleer enerji kullanımıyla ilgili projeler 1960'lı yıllarda gündeme gelmiş, ancak bir süre sonra rafa kaldırılmıştı. Uzay araçlarında enerji genellikle güneş panellerinden elde ediliyor. Ancak Güneş Sistemi'nin uzak bölgelerindeki keşif seferlerinde bu paneller yeterince güneş ışığı alamadığından fazla işe yaramıyor. Ayrıca araçların manevra motorları için gerekli yakıt da büyük hacim tutan ve ağırlık yapan depolar gerektirdiğinden, fırlatma ve sefer maliyetlerini yükseltiyor. Bu nedenle geçtiğimiz yıl roket araştırmacıları ve uzay mühendisleri arasında nükleer seçenek yönünde bir eğilim oluşmaya başlamıştı. Geçtiğimiz 4 Şubat'ta NASA'nın 2003 yılı bütçe teklifini 15.1 milyar dolar olarak açıklayan O'Keefe, uzay araçlarında nükleer güç araştırmaları için gelecek yıl 79 milyon dolar, nükleer itkili roket geliştirmeye yönelik araştırmalar için de 46.5 milyon dolar ayrılacağını bildirdi. NASA'ya göre, nükleer enerjiye dayalı teknolojiler, Dış Güneş Sistemi'ndeki gezegenlere gidiş süresini önemli ölçüde azaltacağı gibi, gezegenlere indirilecek sonda ve tekerlekli keşif araçlarının hizmet sürelerini de artıracak.

Nature, 7 Şubat 2002



Aile Boyu Fetih

Amerikalı bir araştırmacıya göre, insanlık uzayı anatomi harikası astronotlarla değil, ana-baba ve çocukların doldurduğu göçmen gemileriyle fethedebilir. Amerikan Bilim Geliştirme Derneği'nin yıllık toplantısında konuşan Florida Üniversitesi'nden antropolog John Moore, uzun uzay yolculuklarının yol açması kaçınılmaz olan stres ve psikolojik gerilimlere ancak bir aile yapısının dayanabileceğini vurguladı. Moore, aile örgütlenmesinin, anne ve babaların, sırasında gemide çocuk bulunmayacak olmasının nedeni birinci kuşak ortaya çıkıncaya kadar mürettebatın gemideki sıkışık yaşama alışması gereği. Moore altı-sekiz kuşak boyunca gemideki insan sayısının aşağı yukarı sabit kalacağını hesaplamış. İnsanlığın her elçisi için içlerinden birini seçecekleri 10 potansiyel eş bulunacak ve herkes çocuk yetiştirme hakkına sahip olacak. Bir sorun, gemi bir süre yol aldıktan sonra manevi değerlerin alabileceği biçim. Eğer yeni kuşaklar, efendilik-kölelik ilişkilerini benimserse, Dünya'da bu



ağabeylerin, ablaların daha küçükler üzerinde hiyerarşik bir otoritesini içerdiğini ve iyi işleyen bir işbölümünü ortaya çıkardığı görüşünde. Moore, Dünya'ya en yakın yıldız olan Alpha Centauri'ye nasıl gidilebileceği üzerinde düşünmüş. Vardığı çözüm, uzay gemisinin ilk mürettebatının toplam sayısı 150-180 kadar olan yeni evli çiftler ve "yeteri kadar ebeden" oluşması. Dünya'dan "geri dönmemek üzere" ayrılış yolculuğu planlayanların yapabilecekleri fazla bir şey olmayacak. Araştırmacı, hesaplarını 200 yıllık bir yolculuk üzerine kurmuş. Oysa bu çok iyimser bir süre. Dünya ile Alpha Centauri arasındaki 40 trilyon km yolun 200 yılda alınabilmesi için, gemimizin saniyede 6000 km'yi aşan bir hızla gitmesi gerekecek!

NASA Basın Bülteni, 15 Şubat 2002

Yakıtınız Ne?

Daha biz gitmeden ya onlar geldiyse? İngiltere'nin buğday tarlalarında her yıl başgösteren o esrarlı daireleri kimin çizdiği belli değil. Ancak, NASA araştırmacılarına göre belli olan bir şey var. Bu daireleri çizen her kimse, dünyamıza bilimkurgunun vazgeçilmez itkisi karşımaddeyle gelmemiş. NASA'nın Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nden gökbilimci Michael Harris'e göre karşımadde itkili UFO'lar Güneş Sistemimizde fink atıyor olsalardı, arkalarında proton-karşıproton çarpışmalarının oluşturacağı, kolayca saptanabilecek gama ışınlarından izler bırakacaklardı. Harris, Compton Gama Işını Gözlemevi uydusundan gelen verileri incelemiş ve karşıprotonların imha edildiğini gösteren bir belirtiye rastlamamış. En azından Satürn'ün yörüngesi içinde kalan bölgede. Anlaşılan, uzaylılar daha sıradan itkilerle yetiniyorlar.

Science, 15 Şubat 2002



Gezegen Atmosferi İncelendi

Gökbilimciler, Hubble Uzay Teleskopuyla ilk kez bir dış gezegenin atmosferini incelediler. Jüpiter'in üçte ikisinden biraz daha büyükçe olan gezegen HD 209458 adlı Güneş benzeri bir yıldızın çevresinde dönüyor. Yıldız, Kanatlı At takımyıldızında ve Dünya'ya 150 ışıkyılı uzaklıkta. Yıldıza yalnızca 4 milyon kilometre yakında dolanan gezegenin yüzeyi, bu nedenle 1100 °C sıcaklıkta. Gezegen, yıldız çevresindeki bir turunu 3.5 günde tamamlıyor ve bu nedenle sürekli gözlemler için ideal. Yıldızın önünden her geçişinde, yıldızın bize ulaşan ışığında çok küçük bir azalmaya neden oluyor. Bu noktada yıldızın perdelenen ışığını inceleyen gökbilimciler, gezegen atmosferinden geçerken hangi dalgaboylarının soğurulduğunu belirleyebiliyorlar. Bu da yıldızın atmosferinde hangi gazların bulunduğunu ortaya çıkarıyor. Hubble ile yapılan ilk gözlemler, gezegen atmosferinde sodyum gazının varlığını kesin olarak belirlemiş. Ekip, gezegende yaşama destek olabilecek kimyasalları aramamış. Nedeni, gezegenin yüzeyinin yaşam barındıramayacak kadar sıcak olması.

NASA Basın Bülteni, 27 Kasım 2001

Uzaya Japon Damgası



Japonya, Uluslararası Uzay İstasyonu'na 2005 yılında bir laboratuvarla bir depo gönderecek. Depoda 2x2 m boş bir yer var. Uzay araçlarında santimetre kare alan bile kıymetli. İşte Tokyo Güzel Sanatlar ve Müzik Üniversitesi'nden profesör Yuichi Yonebayashi, burasının geleneksel bir çay salonuna dönüştürülmesini öneriyor. Salonun dingin atmosferinin, insana kendi kendini dinleme olanağı tanıyan klasik çay kültürünün, uzay çalışmalarının yarattığı strese çözüm olacağı görüşünde. Çay seremonisi için taze çiçekler ve su kaynatmak için odun kömürüyle yanan bir mangal gerekiyor. Yonebayashi, bazı detaylardan vazgeçilse de törensel çay salonunun atmosfer ve ideolojisini yakalayan bir yer yaratmanın mümkün olduğu görüşünde.

Science, 15 Şubat 2002

Ters Dönen Gökada

Hubble Uzay Teleskopu'nca sağlanan görüntüler, 111 milyon ışıkyılı uzaklıkta, Erboğa (Centaurus) takımyıldızında NGC 4622 diye tanımlanan sarmal bir gökadanın, olması gereken yönün tersine döndüğünü ortaya koydu. Bu tür gökadaların alışılmış dönüşünde sarmal kollar dönüş yönünün tersine bakar. Daha doğrusu, gökadanın dönüşü, sarmal kolların arkaya doğru bükülerek merkezi topağın çevresine sarılmasına yol açar. NGC 4622'de bunun tersi olmasının yanısıra bir başka gariplik de, normal yönde bükülmüş bir iç kolun varlığı. Bilmeceyi çözmeye çalışan gökbilimciler, dış kolların ters hareketinin, NGC 4622'nin komşu bir gökadayla etkileşip yutması sonucu olduğunu düşünüyorlar.



NASA Basın Bülteni, 7 Şubat 2002

Gökadanın Röntgeni

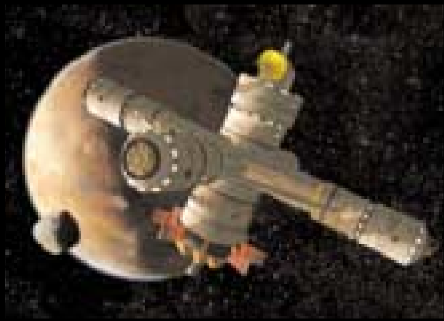


Gökbilimciler, içerdiği oksijen miktarını belirlemek için bir gökadanın "röntgenini" çektiler. Gökada 4 milyar ışıkyılı uzaklıkta. Röntgen cihazıysa, 10 milyar ışık yılı uzaklıkta bir kuasar. Kuasarlar, güçlü X-ışını kaynakları. Gökbilimciler, Güneş'le aşağı yukarı aynı zamanda ve aynı yıldızlararası gaz ve tozdan oluşan gökadadaki oksijen miktarının, Güneş'teki oranla aynı olup olmadığını araştırmışlar. Oksijen, X- ışınlarını soğurur. Dolayısıyla araştırmacılar Chandra X-ışın teleskopuyla kuasar'dan gelen X-ışınları üzerindeki gölgesinden, gökadanın oksijen içeriğini hesaplamışlar. İki gökbilimciyi şaşırtan, oksijen oranının Güneş'inkinden beş kat düşük çıkması. Bir başka sürpriz, henüz çocukluk çağındaki kuasardan, kaynaklanan en az bir milyon ışıkyılı uzunlukta bir jet (fışkırma sütunu). Bu sütunun Büyük Patlama'dan kalan fon ışınımıyla, karadelik çevresinden kaynaklanan yüksek enerjili parçacık demetlerinin çarpışmasıyla oluştuğu düşünülüyor.

NASA Basın Bülteni, 7 Şubat 2002

Eski Astronot Mars Otobüslerini Planlıyor

Ay’a ayak basan ikinci insan olan Buzz Aldrin, şimdi yeni kuşak astronotları Mars’a ulaştırmak için gerekli araçların planlarını hazırlıyor. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü’nden (MIT) mühendislik doktorası bulunan eski astronotun, Purdue Üniversitesi, MIT ve Teksas Üniversitesi profesör ve araştırmacılarıyla yürüttüğü insanlı Mars seferi projesinin merkezinde Dünya ve Mars arasında, ring seferi yapan otobüsler gibi düzenli olarak gidip gelecek, sürekli olarak insan ve kargo taşıyacak araçlar bulunuyor. Aldrin, “uzay oteli” olarak da tanımlanabilecek servis otobüslerinin, uzay mekiklerinin fırlatılışında kullanılan harici yakıt depolarından yapılabileceği görüşünde. Uzay mekikleri, içindeki yakıt tükendiğinde depoyu atıyorlar ve bunlar da atmosferde yanıp yok oluyor. Aldrin’in önerisi şu: Mekiklerin fırlatılışında, harici deponun üstüne iki tane de boş depo eklenerek bunlar alçak yörüngeye oturtulacak ve burada birbirlerine monte edilerek Mars otobüslerinin iskeletleri oluşturulacak. Bu araçlar Mars ve Dünya arasındaki sürekli yolculuklarında Güneş, gezegenler ve Ay’ın kütleçekimsel etkilerinden yararlanacaklar. Bir uzay aracı, bir gezegen ya da büyükçe bir gökcisminin yanından geçerken uçuş rotasının bükülmesiyle yön değiştirir ve hız kazanır. Böylece araç, asıl hedefine varmak için gerekli yön ve hıza kavuşur. Purdue araştırmacılarından yörünge uzmanı Profesör James Longuski, “Ring otobüsleri aslında Güneş çevresinde bir yörüngede bulunacaklar ve zaman zaman Mars ve Dünya yakınlarından geçecekler” diyor. “aracınızı bir kez ring yörüngesine oturttunuz mu, artık kendi momentumuyla Mars ve Dünya arasında mekik dokuyup durur. Arada bir hız artırmak ya da rota düzeltmek için biraz yakıt taşımak gerekebilir, ama bunun dışında seferler büyük ölçüde



bedava”. Ekip NASA’ya sunulan öneride de yörüngede kalmak için ring otobüslerinin “bedava ve tükenmez bir yakıt olan kütleçekiminden yararlanacağını ve ticari bir hattaki yolcu vapuru gibi, kolayca hesaplanabilecek yörüngesinde sürekli olarak dolanacağını” belirtmiş.
Ancak, Mars ve Dünya arasındaki karmaşık yörünge ilişkisi nedeniyle otobüslerin rotasını çizmek göründüğü kadar kolay değil. Dünya’nın yörüngesi aşağı yukarı dairesel, Mars’ınkiyse eliptik. Bu nedenle Mars’ın Güneş çevresindeki yörüngesinde o anda nerede olduğuna bağlı olarak Dünya ile arasındaki mesafe dramatik ölçüde değişiyor. Bu da iki gezegen arasında



Alternatif Ring Senaryolarından Biri: Ring seferlerinin rotası, aracı Mars’tan Dünya’ya getirecek (üstte sarı). Sonra Güneş yörüngesindeki araç, periyodik olarak Dünya ile yeniden buluşacak (üstte ve ortada yeşil ve mavi). Araç rotasını değiştirmek için Dünya’nın kütleçekiminden yararlanacak. Mars’a döndüğünde küçük bir park yörüngesine oturacak.

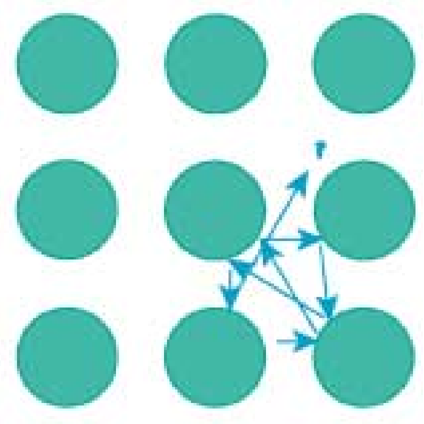
yol alacak araçlar için rota çizimini güçleştiriyor. Ancak daha önce 2006 yılında Jüpiter’in buzlar altında sıvı bir okyanus barındırdığı sanılan uydusu Europa’ya yapılcak seferin rotasını hazırlamış olan Longuski, Mars’a yapılabilecek bir insanlı sefer için de bir rota belirlemiş. Mars’a bedavadan gitmek iyi de, otobüse binmek biraz sorunlu. Bir kere araçların Mars’tan ve Dünya’dan tam planlanan zamanda ve planlanan uzaklıkta geçmeleri gerekiyor. Ring otobüsünün Mars’a planlanandan daha büyük bir hızla yaklaşması ve yanlış uzaklıkta bukunması halinde hem rota düzeltmek için çok yakıt harcanacak, hem de Mars’tan kalkıp otobüsle kenetlenmek isteyen “taksi” ya da servis araçlarının gemiyi yakalaması zorlaşacak. Ring seferindeki otobüs Dünya’nın yakınlarından saatte 21.000 km hızla geçecek ve araca binecek insan, eşya ve malzemeleri taşıyacak olan mekiklerin önceden randevu yerinde bulunmaları gerekecek. Longuski “Bunu siz durakta beklerken durmayıp geçen bir otobüse benzetebilirsiniz” diyor. “Yapacağınız tek şey, otobüsün yanında koşup, yeterince hız aldıktan sonra basamağın üzerine atlamak.” Otobüse sağ salim binerseniz, Mars’a gidiş için biraz sabırlı olmanız gerekecek. Çünkü yolculuk süresinin 6-8 ay olacağı hesaplanıyor. Mars’a geldiğinizdeyse taksinize atlayıp otobüsten ayrılacak ve gezegen yüzeyine ineceksiniz, otobüsse Dünya’ya doğru yolculuğuna başlamış olacak. Ancak araç Mars’a gelmiş olduğunda Dünya’yla Mars birbirinden uzaklaşmış olacak ve dönüş yolculuğu bir hayli uzayacak. Bu nedenle araştırmacılar, sürekli gezinen en az 3 uzay aracından oluşan bir flotilla tasarlıyorlar. Gidişte ve gelişte astronotların refahı büyük ölçüde düşünülmüş. 50 yolcu alabilecek ilk modeller bile insanı rahatsız etmeyecek kadar geniş. Ayrıca kendi etraflarında dönerek suni bir yerçekemi oluşturuyorlar.

NASA Basın Bülteni, 5 Şubat 2002-02-23

Matematik

Ne kadar İyisiniz?

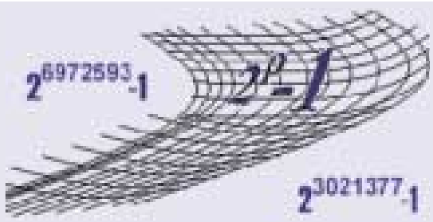
Pek çok kimse için bir matematik probleminin en kolay çözümü, soruyu bilgisayara havale etmek. Makinelere öylesine alışmışız ki, çoğu araştırmacı bile kullandığı bilgisayar programlarının algoritmalarıyla ilgilenme gereğini duymaz. Aslında bilgisayarın karmaşık hesapları nasıl anında yapabildiğini anlayabilmek herkesin harcı değil. Bu, profesyonel sayı analistlerinin mesleği. Çünkü en basit hesaplar bile büyük hacimde yaratıcı algoritmik çalışmalar gerektiriyor. Bunu kanıtlamak için Oxford Üniversitesi'nde sayı analisti Nick Trefethen, kendine güvenenlere 10 soruluk bir sınav hazırlamış. Ödülse, son yıllarda alışıldığı gibi milyon dolar düzeylerinde değil. En doğru yanıtları getirenlere yalnızca 100 dolar verilecek. Ama matematikte hünerli olduğunu düşünenler için bu sembolik miktardan çok, kendisini uluslararası alanda kanıtlamak önemli. Hatta daha da önemlisi kendi kendine kanıtlamak. İlgilenenler, soruları ve yarışma koşullarını Endüstriyel ve Uygulamalı Matematik Derneği (Society for Industrial and Applied Mathematics – SIAM) web sitesinden indirebilirler. Tabii dışarıda 100 doları da insana kolay vermiyorlar. Örneğin, sorulardan biri silindirik aynalar arasında bir fotonun izleyeceği yol. Bir diğeri, pirenin sıçrayışlarıyla ilgili. Ötekilerse, sadist bir hocanın hazırladığı Kalkülüs alıştırmalarını andırıyor. Genellikle basit gibi görünen çözümün yanlış yanıtla sonuçlanması da bir başka özellik. Trefethen, sorulardan öylesine emin ki, "yarısını bile cevaplandıran çıkarsa, büyük başarı" diyor. Bunlar, Oxford Üniversitesine doktora için gelenlere sorulmuş sorular arasından seçilmiş. Katılımcılar, tek ya da takım olarak katılmakta, istedikleri kitabı karıştırmakta, eşe dosta sormakta serbest. Ancak, soruları daha önce görmüş ya da çözmüş kişileri tanımadıkları hususunda Trefethen'i ikna etmeleri gerekiyor. Yanıtlar web adresine 20 Mayıs'a kadar gönderilebiliyor. Trefethen yanıtları ve kazanan kişilerin isimlerini *SIAM News* dergisinin Temmuz/Ağustos sayısında açıklayacak. Kolay gelsin...



Science, 22 Şubat 2002
www.siam.org/siamnews/01-02/challenge.pdf

50 Bin Dolarlık Sayı

Genel kanının tersine, matematik insanı zengin edebilir. Örneğin, 50.000 dolar kazanmak için üç şey gerekli: Biraz matematik bilgisi, biraz bilgisayar kültürü ve bol sabır. Yapılacak şey 10 milyon haneli bir Mersenne asal sayısı bulmak. Mersenne asalları, 2^P-1 biçiminde yazılan özel bir sayı sınıfına ait. Burada P herhangi bir tam sayı. Mersenne asalları 3, 7, 31, 127, ... diye gidiyor. Asal sayılarsa, yalnızca 1'e ve kendilerine bölünebilen sayılar.
Bu kadar parayı da boşuna vermiyorlar herhalde. İnanması güç; ama, böyle bir sayıyı bulmanın samanlıkta iğne bulmaktan daha güç olduğu anlaşılıyor. Şimdiye kadar yalnızca 39 tane bulunabilmiş. Bunlardan sonuncusunu ve şimdiye bilinen en büyüğünü bulan George Cameron adlı 20 yaşında Kanadalı bir amatör matematikçi. 800 MHz hızında bir ev bilgisayarının yardımıyla bulduğu sayı: $2^{13,466,917}$-1. Bunu söylemek kaç saat alır, meraklısı deneyebilir (Bkz: BilimNet Bilim ve Teknik Dergisi, Temmuz 2001). Yazmasıysa daha kolay: Yalnızca 4.053.946 hane! Bir bilgisayar ekranına hiç boşluksuz 2700 kadar karakter sığıyor. Bu durumda bulunan sayıyı ancak 1500 ekran sayfasına basabiliyorsunuz. Çıktı almak için 3 top kağıt gerekiyor.
On milyon haneli Mersenne asalı için ödülü koyan Electronic Frontier Foundation adlı bir kuruluş. Hane sayısını şimdilik dört milyona taşıyan Cameron ise, 200.000 masaüstü bilgisayarı bir ağ halinde birleştiren ve böylelikle bir süperbilgisayarın binlerce yılda yapacağı hesapları çok daha kısa sürede gerçekleştirmeyi hedefleyen bir projeye katılan 130.000 gönüllüden biri. Projenin adı GIMPS (Great Internet Mersenne Prime Search = Büyük İnternet Mersenne Asal Araştırması). (Sayıyı bulmak için harcanan süreyse 13.000 yıla karşılık gelen bilgisayar zamanı. Gerçi Cameron sayıyı bulmak için yalnızca birkaç hafta zaman harcamış, ancak GIMPS ağındaki bilgisayarların, 100,000 öteki aday sayıyı inceleyerek elemesi 2.5 yıl zaman almış.
Üyelerinden biri 10 milyon hanelik sayıyı bulursa, ödüle GIMPS el koyacak ve paranın yarısını buluşçuya verecek, geri kalanını da hem daha önceki buluşçulara ödül olarak dağıtacak, hem de yaptığı harcamaları karşılayacak. Tabii parayı başkalarıyla paylaşmak istemiyorsanız, GIMPS'e katılmayabilirsiniz. Ancak matematik tarihine geçmek de kolay değil.
10 milyon haneli tek bir sayının Mersenne asalı olup olmadığını denemek, 500 MHz'lik Pentium III işlemcili bir PC ile bir yıl sürüyor. Başarı şansının da 250.000'de 1 olduğu hesaplanıyor. Eğer "birlikten kuvvet doğar" özdeyişine inanıyorsanız, yapacağınız şey ödülün yarısına razı olup GIMPS'e katılmak.



www.mersenne.org

Paleontoloji



Dinozorlara Aydınlık Ölüm

Dinozorların, 65 milyon yıl önce dünyamıza çarpan dağ büyüklüğünde bir asteroid ya da kuyrukluyıldızın yol açtığı etkiler yüzünden ortadan kalktıkları konusunda kimsenin kuşkusu kalmadı gibi. Temel etki konusundaki yaygın görüş, yüz milyon megaton güçteki çarpma sonucu atmosfere fırlayan tozun dünyayı çepeçevre sarması ve Güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşmasına engel olması. Bu senaryoya göre, öğle saatlerinde bile kapkaranlık olan dünyada bitkiler fotosentez yapamadığından besin zinciri kırılmış, dinozorlarla birlikte pekçok canlı türü açlıktan ölmüş, böylece memelilere yeryüzüne egemen olma fırsatı ortaya çıkmıştı.
Ancak, Kevin Pope adlı Amerikalı bir jeologun yeni ortaya attığı senaryoya göre, çarpma sonrası Dünya tümüyle karanlığa gömülmemiş, yalnızca puslu bir kış gününün görüntüsüne bürünmüş. Pope'un senaryosunda da suçlu, çarpan gökcismi. Ancak, kitlesel yokoluşu tetikleyen, tüm küreyi kaplayan toz bulutları değil, Güneş ışığını perdeleyen bir asit sisi, dünya çapında yangınlar ve duman, ya da bu gibi etkilerin bileşimi.
Araştırmacılar, çarpmanın imzasını Kretase ile Tersiyer dönemlerini ayıran ve yağan çarpma enkazının oluşturduğu, ortalama 3 mm kalınlığındaki şeritte görüyorlar. Gezegenimizin tozla perdelenebilmiş olması için 1 mikrometreden daha küçük toz zerreciklerinin atmosferde aylarca asılı kalmış olması gerekiyor. Ancak K-T sınırındaki katmanda bu kadar ince toz zerreciklerini saptamak olanaksız, çünkü bunlar aşınıp kile dönüşmüş olmalı. Pope, katman içindeki daha kalın zerreciklerin (tipik olarak ortalama 50 mikron büyüklüğünde kuvars parçaları) dağılımını ölçmüş. Bu görece kalın parçacıkların, çarpmanın oluşturduğu buharlaşmış malzeme sütunundan yoğuşarak çökeldiği sanılıyor. Pope, bu kuvars küreciklerinin büyüklüğünün, çarpma merkezinden uzaklaştıkça hızla azaldığını belirlemiş. Bundan da bu enkazın, çarpmayla dünyanın her tarafına saçılmak yerine, rüzgarların taşıdığı toz bulutlarından yağdığı sonucunu çıkarmış. Araştırmacı, çarpma enkazının yalnızca rüzgarca taşındığı varsayımına dayalı bir model kurmuş.
Modelde zerreciklerin merkezden uzaklaştıkça hem büyüklük, hem de miktar bakımından göstermesi gereken azalışı, K-T sınır katmanındaki gerçek dağılımla şaşılacak bir uyum göstermiş. Ancak bu uyum, çarpmanın fırlattığı enkaz kütlesinin görece küçük olması durumunda geçerli. Dolayısıyla Pope, çarpmanın sanıldığından çok daha az katı madde fırlattığı sonucunu çıkartıyor. Bunun anlamı, ileride dünyamıza çarpacak benzer büyüklükte bir asteroidin yol açacağı felaketin boyutlarının, korkulandan küçük olması.

Science, 22 Şubat 2002

Midesi Bulanmış Dinozordan Hediye

İngiliz araştırmacılar, dünyanın en eski kusmuk fosilini bulduklarını açıkladılar. Fosil, ichthyosaur adlı sucul dinozorun mideye indirmiş olduğu, mürekkep balığına benzer soyu tükenmiş bir canlının kabuklarından oluşuyor. Greenwich Üniversitesi'nden jeolog Peter Doyle ile Open University'den Jason Wood, bir kil ocağında bulunan fosilden aldıkları küçük örnekleri elektron mikroskopuyla taramışlar. Sonuç, fosildeki belemnit kabuklarının dinozorun midesinden çıktığını kesin bir biçimde ortaya koymuş. Kanıt, kabukların üzerinde bulunan



oyuklar. Araştırmacılar, bunların yaklaşık 160 milyon yıl önce yaşamış olan dinozorun mide asitlerinin eseri olduğu görüşündeler. Kabukların dışkıyla çıkması da araştırmacılarca mümkün görülmüyor. Nedeni, sivri kabukların hayvanın iç organ ve dokularını parçalamasının kesin olması. Paleontolog Glenn Storrs'a göre kusma, etçiller arasında alışılmadık bir davranış değil. Örneğin, İspermeçe balinaları, yedikleri ahtapotların sert gagalarını kusma yoluyla dışarıya atıyorlar. Baykuşlar da fareleri bütün yutup daha sonra kemiklerini kusuyorlar.

Science, 22 Şubat 2002

Tıp

Sıtma Genomu Hazır

Uluslararası bir araştırmacı grubu, sıtma (malaria) hastalığına yol açan parazitlerin gen haritasının büyük ölçüde tamamlandığını açıkladı. 10-13 Şubat'ta Las Vegas'ta düzenlenen İkinci Mikrop Genomları Konferansı'nda yapılan açıklamada, en öldürücü sıtma paraziti olan *Plasmodium falciparum* gen diziliminin birkaç ay içinde yayımlanabileceği belirtildi. Parazitin genomunda yaklaşık 5.600 gen bulunduğu (İnsan genomundaysa 35.000 kadar) sanılıyor. *P. falciparum* üzerindeki çalışmalar 1996 yılında İngiltere'deki Sanger Araştırma Merkezi, ABD'deki Genom Araştırmaları Enstitüsü (TIGR), ABD Donanma Tıbbi Araştırmalar Merkezi (NMRC) ve Stanford Üniversitesi'nce ortaklaşa başlatılmıştı. Parazitin öteki bazı türlerinin genomlarının da bu yıl sonuna kadar açıklanacağı bildirildi. Sıtmaya karşı savaşta bir önemli kilometre taşı da, hastalık yapan parazitleri taşıyan sivrisineklerden en önemlisi olan *Anopheles gambiae*'nin genomunun çözümlenmesi olacak. Araştırmacılar, sıtma parazitleri ve taşıyıcılarının genleriyle ilgili verilerin, öldürücü hastalığa karşı yeni ilaçlar geliştirilmesini sağlayacağı konusunda güvenliler. Daha şimdiden bir Alman grubu, baskılanınca hastalığın önlenebildiği bir enzim keşfetmiş. Daha da önemlisi, bu enzimin mevcut antibiyotiklerle baskılanabileceği anlaşılmış. Ancak, ABD'deki ünlü Celera Genomics adlı araştırma şirketi'nden Stephen Hoffman'a göre yeni ilaçların sıtmaya karşı zafer sağlaması düşük bir olasılık. Hoffman, var olan ilaçların da hastalığı tedavi edebileceğini, ancak bunların ya çok pahalı olduklarını, ya da en çok gereksinim duyulan ülkelere ulaştırılmasının güç olduğunu vurguluyor. Bir başka sorun da parazitlerin ilaçlara karşı artan ölçüde bağışıklık kazanmaları. Dolayısıyla Hoffman, hastalıkla mücadelenin en etkin yolu olarak aşıyı görüyor, ve bu aşının geliştirilmesi için uluslararası konsorsiyumların, genom projesindeki gibi işbirliği yapmaları gerektiğini vurguluyor.



Science, 15 Şubat 2002

Yeni İlaçlar da...

Sıtma, özellikle yoksul ülkelerde insan sağlığı için büyük bir tehdit. Her yıl 300-500 milyon insan hastalığı kapıyor ve yine her yıl 1 milyon kişi yaşamını yitiriyor. Ölenlerin büyük çoğunluğu 5 yaşın altındaki çocuklar. Global ısınmayla birlikte hastalığın daha da yaygınlaşmasını bekleyen araştırmacılar var. Sıtmayla savaşta en büyük sorunlardan biri, hastalık yapan parazitlerin, yaygın olarak kullanılan ilaçlara bağışıklık kazanmaları. Tıp uzmanlarına göre, yeni tedavi stratejileri temelinde yeni, ucuz ve parazitlerde bağışıklık yapmayacak yeni ilaçların bulunması gerekiyor. Fransa'daki Montpellier II Üniversitesi ve Bilimsel Araştırmalar Ulusal Merkezi'nden biyokimyacı Henri Vial yönetimindeki bir ekip, kemirgenler ve primatlar üzerinde başarıyla denenen yeni bir sınıf ilaç geliştirildiğini açıkladı. Bu, parazitlerin hemoglobin metabolizmasını ya da DNA sentezleme mekanizmalarını hedef alan klasik ilaçlardan farklı. Yaptığı, parazitlerin girdikleri alyuvarların içinde koruyucu zarlar oluşturmalarına engel olmak. G25 adlı ilaç, sıtma parazitlerinin insan vücudu içindeki yaşam döngüsünün üçüncü evresini hedef alıyor. Parazitler önce sivrisineklerin tükürükleriyle kan dolaşım sistemine sporozoit biçiminde girip karaciğer hücrelerinde yuvalanıyorlar. Burada sayıları onbinlerce kat artıyor ve bir hafta sonra da merozoit halinde dışarı çıkarak alyuvarlara sızıyorlar. Alyuvar içinde tek bir merozoit 20 kadar kopyasını üretiyor ve bunlar da yeni alyuvarları istila ediyorlar. Parazitler alyuvarların %70 kadarını tahrip edebiliyorlar. Bu da hastada aşırı kansızlık, ateş, titreme nöbetleri, koma ve ölüme neden oluyor. Vial ve ekibi, parazitlere darbeyi bu aşamada indiriyor. Parazitler, ürettikleri yeni nesilleri korumak için bunları lipid (yağ) zarlarla kaplamak zorundalar. Vial ve ekibi parazitlerin kan plazmasından aldıkları kolin adlı maddeyi, koruyucu zarlarının sentezinde kullandıkları maddeye nasıl dönüştürdüklerini belirlemişler. Daha sonra fosfolipid sentezini baskılamanın, parazitlerin üremesini durdurduğunu keşfetmişler. Böylece, işgal edilmiş alyuvarların yüzeyiyle, içerideki parazitin zarı üzerinde bulunan kolin taşıma almacını tıkayan G25 bileşimini geliştirmişler. Ekip, sonucun dramatik ölçüde başarılı olduğunu söylüyor. *P. falciparum* paraziti bulaştırılmış fare ve primatlarda G25, düşük dozlarda bile hızlı ve tam bir tedavi sağlamış. Maymun üzerinde yapılan deneyde, ilk enjeksiyondan birkaç gün sonra tüm parazitlerin öldüğü gözlenmiş. Dahası G25'in yapımı hem ucuz, hem de basit.



Yeni ilaç, alyuvarlar içindeki sıtma parazitlerini (sarı) öldürüyor.

Science, 15 Şubat 2002

Genetik

Kanseri Önleyen Sistem Yaşlanmayı Hızlandırıyor

Kansere karşı etkili bir sigorta, çekici görünmesine karşın çok da iyi bir fikir olmayabilir. Çünkü Amerikalı bir moleküler biyologun bulgularına göre öldürücü tümörlerin oluşmasını normalden daha etkili biçimde önleyen bir protein, farelerde yaşlanmayı da büyük ölçüde hızlandırıp ölümü yakınlaştırıyor. Houston'daki Baylor Tıp Koleji'nden Lawrence Donehower, buluşuna P53 proteini üzerinde çalışırken bir rastlantı sonucu ulaşmış. P53, tümör oluşumunu baskılayan bir protein. Genetik olarak kusurlu hücreleri ya ölüme göndererek, ya da hasar tamir oluncaya kadar bölünmelerini durdurarak üremelerine engel oluyor. Yeterli miktarda P53 proteininin bulunmaması halinde kusurlu hücreler hızla çoğalıyor ve bazıları tümör haline geliyor. Donehower ve ekibi, insan P53 proteininin sıkça görülen bir mütasyonunu farelerde oluşturmaya çalışırken rastlantı sonucu bir başka mütasyon yaratmış. Mütasyon, denek farelerdeki *P53* geninin iki kopyasından birinin yaklaşık yarısını kesip atmış. Sonuçta, fareler hem normal P53 proteinini, hem de bu proteinin güdük bir biçimini üretmeye başlamışlar. Ancak, beklenenin tersine bu fareler, sanki ek P53 stoklarına sahipmiş gibi davranmaya başlamışlar. Değişik P53'ü taşıyan 35 fareden hiçbirinde yaşam için tehdit oluşturacak bir tümör görülmemiş. Buna karşılık aynı genin her iki kopyası da sağlam olan farelerin yarıya yakınında öldürücü tümörler oluşmuş. Tekrarlanan deneyler sonunda da araştırmacılar, bir rastlantı sonucu P53'ün, normal proteine süper bir güç sağlayan mutant bir biçimini oluşturduklarını anlamışlar.

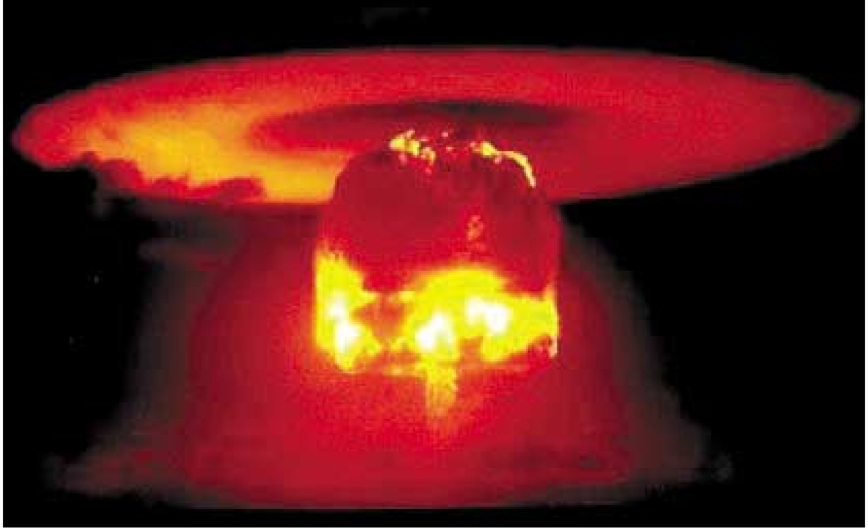




Ancak, fareler için kansersiz yaşam, uzun yaşam anlamına gelmiyor. 96. haftaya gelindiğinde, mutant farelerin yarısı ölmüş. Normal farelerin yarısıysa 118 hafta ya da daha uzun bir süre hayatta kalmayı başarmış. Mutantların en uzun süre yaşayanı, güç bela 136. hafta çizgisini göğüslerken, normal karşıtı, 164 hafta yaşamış. Donehower, yavruyken mutant farelerin normal kardeşlerinden farklı görünmediklerini, ancak orta yaşla birlikte yaşlılık belirtilerinin ortaya çıkmaya başladığını söylüyor. Örneğin boyları küçülüyor, derileri inceliyor, yaralar daha geç iyileşmeye başlıyor. Büyük olasılıkla iç organları oluşturan hücrelerin de yıpranması sonucu, bu organlar da işlev bozuklukları sergilemeye başlamışlar. Deney sonuçları P53'ün kanseri ancak ağır bir maliyet karşılığında önlediği izlenimini veriyor: Kontrolsüz hücre bölünmesini önleme yeteneği, hayvanın gerekli hücreleri tazeleme yeteneğini de baskılıyor. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden moleküler genetikçi Leonard Guarante, "Kansere karşı etkili bir gözcülük sistemi, hayvanın üreme çağına erişebilmesi bakımından önem taşır" diyor. "Ancak sistem, kansere karşı koruma sağlayacak kadar yüksek bir düzeye ayarlandığında, normal hücrelerin işleyişine de müdahale eder; bu da ilk başta iyi görünse de yaşamın daha sonraki evreleri için iyi değil."
Bazı araştırmacılar P53 proteinin kanser önleyici ve yaşlandırıcı yeteneklerinin birbirlerinden ayrılmasıyla tedavi olanaklarının genişleyeceği konusunda umutlu olduklarını belirtiyorlar.

Science, 4 Ocak 2002

Radyasyon, Mütasyonları Hızlandırıyor



Nükleer silahların etkisi denince insanlığın kollektif belleğine ilk gelen, kuşkusuz 1945 yılında Japonya'ya atılan atom bombalarından sağ kurtulanların vücutlarındaki yanıklar ve radyasyon kaynaklı hastalıklar oluyor. Oysa yeni bulgular, radyasyonun gizli seyreden yeni bir etkisini ortaya koydu. İnsan DNA'sında kuşaktan kuşağa aktarılan hızlı bir mütasyon süreci. İngiltere'deki Leicester Üniversitesi'nden Yuri Dubrova ve ekibi, soğuk savaşın ilk yıllarında Sovyetler Birliği'nce Kazakistan'da gerçekleştirilen yerüstü nükleer denemelerin, rüzgar yönündeki bölgelerde yaşayan insanların DNA'larındaki mütasyonu olağanüstü hızlandırdığını belirlediler. Araştırmalara göre mütasyonlar en çok, "mini-uydu" denen ve kromozomlar üzerindeki kısa, tekrarlanan DNA parçaları üzerinde gerçekleşiyor. Bulgu, radyasyonun doğrudan nükleik asitlerin bileşimini bozarak etki ettiği yolundaki yaygın inanışı değiştirmeye aday. Mini-uydu bölgelerinde hızlanan mütasyonun sağlığa ne gibi etkileri olduğu henüz bilinmiyor. Ancak, yakın zamanlara kadar işlevsiz "hurda DNA" diye tanımlanan bu yapıların, aslında genlerin protein kodlama mekanizmasını etkilediği ve insanların çeşitli hastalıklara "yatkınlığıyla" ilişkili olduğu yolunda işaretler çoğalıyor. Dubrova ve ekibi, eski Sovyetler Birliği'nin 1949 ve 1956 yıllarında atmosferde 4 atom bombası patlattığı Semipalatinsk deneme alanının yakınlarındaki Beşkaragay bölgesinden 40 aileye mensup üç kuşak insandan kan örnekleri toplamışlar. Araştırmacılar, her denekte mütasyona özellikle yatkın sekiz miniuydu DNA bölgesini incelemişler. Nedeni, bu DNA bölgelerinin küçük popülasyonlarda istatistiksel bakımdan kayda değer mütasyon artışlarının izlenmesine olanak tanıması. Radyasyona maruz kalan deneklerde mütasyon artışının, Kazakistan'ın radyasyon almayan bölgelerinde yaşayanlara göre %80 daha fazla olduğu görülmüş. Bunların çocuklarındaki mütasyon hızının da %50 oranında yükseldiği gözlenmiş. Ancak, araştırmacılar hızlanan mütasyonun Kazaklarda yol açtığı sağlık sorunlarını belirlemek konusunda umutsuzlar. Nedeni, radyasyon altındaki bölgede o tarihlerden bu yana yaşayan fazla insan kalmamış olması.



Science, 8 Şubat 2002

Çayınıza Kaç Patates İstersiniz?



Patatesin kızartmasını, haşlamasını, püresini, hatta ununu biliriz de, şekerini duymadıydınız herhalde. İşte zamanı! Fransa'nın Amiens kentindeki Picaedie Jules Verne Üniversitesi araştırmacıları, patatese yeni genler aşılayarak ürettiği fruktoz (bir tür şeker) miktarını 40 kat artırmayı başarmışlar. Araştırmacılar, patatesin DNA'sına her biri nişastanın fruktoza çevrilmesinde rol oynayan ayrı bir enzim kodlayan üç bakteri geni aşılamışlar. Günümüzde fruktoz genellikle mısır dolu kimyasal tanklara büyük miktarlarda enzim karışımları konarak elde ediliyor. Gen değişimli patateslerse, kendi içlerindeki nişastayı fruktoza dönüştürüyorlar.Bu da, araştırma ekibini yöneten Rajbir Sangwan'a göre çok daha randımanlı ve ekonomik bir yöntem. Daha şimdiden bazı Avrupalı gıda firmaları bu teknolojiyle ilgilenmeye başlamışlar. Ancak Sandwan, patatesli çikolataların piyasaya çıkmasına daha dört-beş yıl olduğunu söylüyor.

Technology Review Ocak/Şubat 2002

Teknoloji



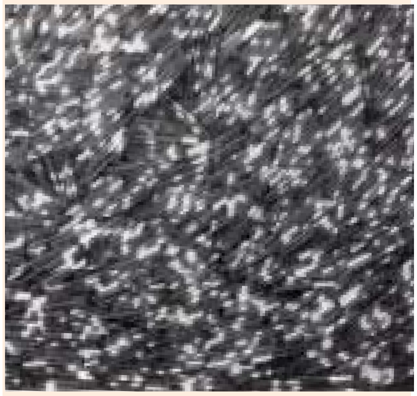
Mikroplara Kuru Temizleme

Geçen yılki 11 Eylül saldırılarıyla terörle yakından tanışan ABD, teröre karşı mücadeleyi bir teknoloji panayırı haline getirme yolunda. Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'ndan bir araştırma ekibi bir biyolojik silah saldırısında teröristlerce kullanılabilecek şarbon gibisinden mikrop ya da benzeri patojenlere karşı etkili bir silah geliştirmiş: Soğuk alev. Bir biyolojik saldırıdan sonra kirlenen aygıtları temizlemek için genellikle sıvı ya da gaz halinde kimyasal maddeler kullanılıyor. Ancak sıvı temizleyiciler, hassas aygıtlar ya da devreler için hayli tehlikeli. Klor dioksit gazıysa oldukça yıpratıcı. Los Alamos ekibinin getirdiği alternatif, kuru temizleme. Ekibin geliştirdiği aygıtın içindeki elektrik akımı, oksijen ve helyum karışımı yakıtı iyonlaştırıyor ve elektronlarını yitiren atomlarla, serbest kalan,elektronlar bir plazma bulutu halinde dışarıya atılıyor. Aygıttan dışarıya püskürtülen plazma, yüksek sıcaklıkta bir alevi andırıyor, ama sıcaklığı 70 dereceyi geçmiyor. Bu, bir saç kurutma makinesinin oluşturduğu sıcak havadan bile daha düşük bir sıcaklık. Ancak Los Alamos ekibinin kuru temizleme yöntemi sıcaklık değil, oksijenin son derece reaktif bir türü üzerine kurulu. Ekip, yöntemi şarbon ve benzeri patojenlere karşı başarıyla denemiş. Deneylerini iki litre hacimli bir kutu içinde gerçekleştiren araştırmacılar, yeni hedeflerinin bir bilgisayarı da içine alabilecek bir temizleme kabı olduğunu bildiriyorlar. Büyük ölçeklerde sağlanacak başarının, ileride büyük yolcu uçaklarının temizlenmesine kapıyı açabileceği, araştırmacılarca vurgulanıyor .

Technology Review, Ocak/Şubat 2002

İçimizdeki Süpermarket

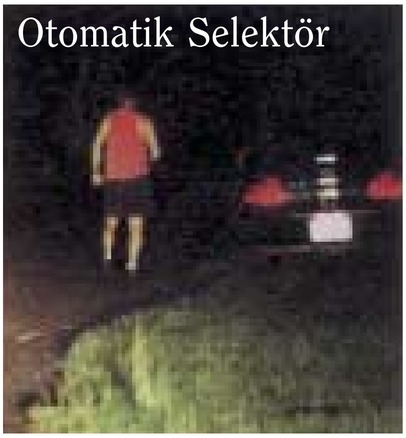
SurroMed adlı bir Amerikan firmasınca geliştirilen mikroskopik barkodlar, biyolojik araştırmaları bir süpermarket kasası haline getirmeye aday. Şirket tarafından geliştirilen "nanobarkodlar", alışveriş merkezlerinde alışık olduğumuz ürün barkodlarından pek farklı değil. Tek fark, bunların üzerlerinde altın, gümüş ve öteki metallerden şeritler bulunan mikroskopik çubuklar olmaları. SurroMed yetkililerne göre bu çubuklar üzerindeki değişik maden halkalarının çeşidini, sıralanmasını ve kalınlığını değiştirerek, farklı binlerce, hata yüzbinlerce farklı "etiket" elde etmek mümkün. Daha sonra yapılacak şey, bu çubukları, özel biyolojik moleküllere bağlanan sondalara iliştirmek.



Nanobarkodlar, bir biyolojik örneğe binlerce farklı etiket yapıştırılmasını sağlıyor. Daha sonra bir algılayıcı, örneğin mikroskopik bir görüntüsünü elde ediyor ve bu görüntüyü inceleyen bir bilgisayar da, örneğin kan gibi biyolojik bir sıvıdaki molekülleri, üzerlerine yapışmış nanobarkodlar aracılığıyla belirliyor. Böylece araştırmacılar genleri, proteinleri ve öteki bazı molekülleri inceleyebiliyorlar. SurroMed ekibi, bu yöntemle, belirli hastalıklara işaret eden, hatta hastalığın ya da tedavinin seyrini gösteren moleküler örüntüleri ortaya çıkarabilmeyi umuyor.

Technology Review, Ocak/Şubat 2002

Otomatik Selektör



Gece otomobil kullanmak yorucu bir iş. Dolayısıyla otomobil üreticileri, görüş yeteneğimizi artırmak için giderek daha güçlü farlar geliştiriyorlar. Gece yolculuğunda uzun farların sağladığı kolaylık ve güven, tartışılmaz. Yol üzerinde yayaları, engelleri, virajları çok önceden görüp kendinizi ayarlayabiliyorsunuz. İşin tatsız tarafıysa, karşıdan gelen sürücünün gözlerini almamanız için ikide bir uzunları söndürme gereksinimi. Hele bir de kalabalık bir yoldaysanız, uzun farları hiç yakmayın daha iyi. Bir Amerikan teknoloji firması olan, ve yansımayı azaltıcı dikiz aynaları üreten Gentex, bu soruna basit ve yaratıcı bir çözüm getirmiş. Selektör işlemini sürücünün elinden alıp, dikiz aynasının arkasına (ön cama bakan tarafa) yerleştirilen bir küçük kameraya vermiş.Bir bezelye tanesi büyüklüğündeki kamera, bir bilgisayar çipi üzerinde bulunuyor ve farlara doğrudan komuta ediyor. Hava karardığında devreye giren kamera, normal olarak uzun farları açık tutuyor. .Ancak ters yönden gelen bir aracın farlarını algıladığında, ya da önde giden aracın stop lambaları belirli bir mesafenin altına düştüğünde, akıllı kamera kısa farları yakıyor. Dünyanın en lüks otomobillerinden biri olan Lincoln'ın yapımcısı, akıllı aynaları 2004 modeli otomobillere takmaya karar vermiş.

Technology Review, Ocak/Şubat 2002

Gülgûn Akbaba

Dr. Akın Çakmakçı Tez Ödülleri Verildi



Yüksek lisans ve doktora tezlerinin sonuçlarını ekonomik faydaya dönüştürmeye yönelik sanayi uygulamalarını özendirmek amacıyla oluşturulan, Dr. Akın Çakmakçı Tez Ödülleri, 13 Şubat'ta, Ankara Hilton Oteli'nde düzenlenen bir törenle araştırmacılara verildi. Ödül töreninde, açılış konuşmalarını TTGV Yönetim Kurulu Başkanı Dr. Fikret Yücel, TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Namık Kemal Pak, YÖK Başkanvekili Prof. Dr. Aybar Ertepınar ve TOBB Başkanı Rıfat Hisarcıklıoğlu yaptılar.

Özlem Akalın "Melamin Sülfonat Esaslı Süperakışkanlaştırıcıların Elde Edilmesi ve Hazır Betondaki Performanslarının Saptanması"; Serdar Hamarat "3 Fazlı Asenkron Motorların Tasarım Optimizasyonu"; Taner Makas "Temel Soğuk Dövme İşlemlerinin Sayısal ve Deneysel Analizi"; Veli Mutlu "Esnek Kural Sistemi Tasarımı ve Üretim Sistemlerinde Uygulanması"; Hakan Öner "GMSK Modem Tasarımı"; Fatih Özkadı "Ozon Tabakasına Zarar Vermeyen Poliüretanların Termik ve Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi"; Barış Posat "1200 Baud FSK Tümleşik Modem Tasarımı"; Oğuz Tanrısever "IBM-PC Kişisel Bilgisayara Dayalı 12 Kanallı EKG (Elektrokardiyograf) Tasarımı Ve Gerçekleştirilmesi"; Latif Tezduyar "Fırçasız Doğru Akım Motorlu Tahrik Sistemlerinde Oniki Darbeli Sürücü" tezleriyle ödüle değer görülen araştırmacılar.

Tıp Araştırma Ödülü

Türkiye Cumhuriyeti uyruklu bilim adamlarının Türkiye'de tıp alanında, tercihen Türkiye'ye özgü sağlık sorunlarını çözmeye yönelik, çalışmalarını teşvik etmek, seçkin araştırma, çalışma ve hizmetlerini değerlendirmek amacıyla, TÜBİTAK ile Almanya Atatürkçü Düşünce Derneği tarafından verilecek "Türkiye Tıp Araştırma Ödülü" için başvuru süreci başladı. Adaylık önerilerinin en geç mayıs ayının son iş günü resmi çalışma saatinin bitiminden önce TÜBİTAK Başkanlığı'na ulaşmış olması gerekiyor.

İlgilenenler için: TÜBİTAK, Atatürk Bulvarı No:221 06100 Kavaklıdere/Ankara
Tel: (312) 426 02 38-468 53 00 / 4403 Faks: (312) 427 26 72
e-posta:epinar@tubitak.gov.tr

Halka Açık Dersler

Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi tarafından düzenlenen "Halka Açık Dersler" programında bahar dönemi dersleri 30 Ocak'ta başladı. Her yaş ve eğitim düzeyine açık olan bu programa katılım ücretsiz. Programda dersler, çarşamba günleri, saat 18.00'de, Yenişehir Kampüsü M. İstemihan Talay Konferans Salonu'nda düzenleniyor.

Halka Açık Dersleri bahar dönemi programı şöyle: 6 Mart, Aile Planlaması, Bebeğimiz ve Gelişimi: Aile Planlaması (Gebelikten Korunma)/Yrd. Doç. Dr. Ekrem Tok; 0-1 Yaş Arası Çocuk Gelişimi/Yrd. Doç. Dr. Selma Ünal. 13 Mart, Bir Film ya da Oyuna Bakmak/Öğr. Gör. Cezmi Koca. 20 Mart, Resimde İnsan / Doç. Dr. Nurseren Tor. 27 Mart, Sanatta Bir Dil Olarak Renk/Öğr. Gör. Veli Mert. 3 Nisan, Birinci Basamak Sağlık Hizmetleri/Prof. Dr. Esat Yılgör-Dr. Ali Rıza Özdeniz. 10 Nisan, Sağlığı Koruyan ve Geliştiren Yaşam Biçimleri/Yrd. Doç. Dr. Belkıs Karataş. 17 Nisan, Çocuklarda Allerjik Hastalıkları (Astım, Allerjik Bronşit)/Yrd. Doç. Dr. Semanur Kuyucu. 24 Nisan, Çocuk ve Sağlık: Bademcik ve Geniz Eti Hastalıkları/Yrd. Doç. Dr. Murat Ünal; Sinüzitler/Yrd. Doç. Dr. Yavuz Selim Pata. 1 Mayıs, Çocuk ve Aşı/Yrd. Doç. Dr. Tayyar Şaşmaz. 8 Mayıs, Kadın ve Sağlık: Menapoz/Yrd. Doç. Dr. Özlem Pata; Rahim Kanseri/Yrd. Doç. Dr. Gürhan Yazıcı. 15 Mayıs, Çocuk Psikolojisi ve Çocukla İletişim/Prof. Dr. Ayşe Özcan. 22 Mayıs, Hümanizmden Romantizme/Orhan Özdemir. 29 Mayıs, Kendimizle ve Diğer İnsanlarla Barışık Yaşama Sanatı/Yrd. Doç. Dr. Nurcan Gökçaka. 6 Haziran, Çevre Korunması ve Mersin: İlimizde Çevre Sorunları/Prof. Dr. Halil Kumbur; Evlerde Kullanılan Kimyasal Maddeler/Prof. Dr. Fadime Taer; Endüstriden Kaynaklanan Çevre Kirliliği/Doç. Dr. Mustafa Özyurt.

İlgileneler için: ME.Ü. Eğitim Fak. Yenişehir Kam. B Blok/Mersin
Tel: (324) 341 24 22

Bilim ve Teknoloji Ödülleri

İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı'nın, bilimsel ve teknolojik araştırmaları desteklemek amacıyla 1995 yılından bu yana vermekte olduğu, Bilim ve Teknoloji Ödülleri'nin 2001 yılı sahipleri belli oldu. 2001 yılı Bilim Ödülü'nün konusu "Mühendislik Bilimleri Dalında Kuramsal veya Uygulamalı Araştırmalar", Teknoloji Ödülü'nün konusu ise "Teknolojik Alanlarda Kuramsal ve Uygulamalı Araştırmalar" olarak belirlenmişti. Bilim ve Teknoloji Ödülü Jürisi'nin değerlendirmesi sonucu; Doç. Dr. Faruk Güngör (İTÜ Fen-Edebiyat Fakültesi öğretim üyesi) 2001 yılı Bilim Ödülü'nü, Doç. Dr. Alphan Sennaroğlu (Koç Üniversitesi) 2001 yılı Teknoloji Özel Teşvik Ödülü'nü kazandılar.

Ulusal Sinirbilimleri Kongresi

Türkiye'de sinirbilimleriyle ilişkili bilim çevresini buluşturmayı hedefleyen I. Ulusal Sinirbilimleri Kongresi, 16-20 Mart tarihleri arasında, Eskişehir'de, Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Prof.Dr. Necla Özdemir Konferans Salonu'nda yapılacak. Kongreyi, Türkiye Beyin Araştırmaları ve Sinir Bilimleri Derneği ve Beyin Araştırmaları Derneği ortaklaşa düzenliyor. TÜBİTAK'ın desteklediği kongrenin ev sahipliğini Osmangazi Üniversitesi üstlenmiş.

İlgilenenler için: Yrd.Doç.Dr. Emel Ulupınar
Osmangazi Üniv. Tıp Fak. Anatomi Anabilim Dalı 26480 Eskişehir
Tel: (222) 239 29 79 /4436-4601 Faks : (222) 239 37 72
e-posta :eulupi@hotmail.com eposta: 1.usk@ogu.edu.tr

Hipertansiyon ve Böbrek Hastalıkları Kongresi

Türk Hipertansiyon ve Böbrek Hastalıkları Derneği'nin düzenlediği IV. Ulusal Hipertansiyon ve Böbrek Hastalıkları Kongresi, 22- 26 Mayıs tarihleri arasında, Kemer-Antalya'da yapılacak. Kongrede irdelenecek ana konular şöyle belirlenmiş: Hipertansiyon, Klinik Nefroloji ve Diyaliz-Transplantasyon.

Kongreye katılmak isteyenlerin, en geç 1 Nisan'a kadar başvurularını yapmaları gerekiyor.

İlgilenenler için: Doç. Dr. Bülent Altun
Türk Hipertansiyon Böbrek Hastalıkları Derneği Genel Merkezi
Konur Sokak 38/11 Kızılay/Ankara
Tel : (312) 147 31 25 Faks: (312) 417 31 26
e-posta:baltun@hipertansiyon2002.org

Başka Dünyalar



Bir zamanlar kendimizi yalnız sanırdık. Oysa gözlem araçlarımız geliştikçe, yıldızların çevrelerinin göremediğimiz gezegenlerle dolu olduğunu anladık. Gerçi bunlar henüz doğrudan izlenemiyor, ama çevresinde dolandıkları yıldızın dönüş hareketi üzerinde yaptıkları etkiler, varlıklarını, büyüklüklerini, ana yıldızlarına olan uzaklıklarını ele veriyor. Bu yöntemlerle gökbilimciler şimdiye kadar Güneş yakınlarındaki bölgede yer alan yıldızların çevresinde dönen 80 kadar gezegen belirlediler. Ancak bunların hemen hepsi, bizimkinden çok farklı dünyalar. Çoğu gazdan oluşan ve kütlece Jüpiter'den de büyük devler. Kimi yıldızına çok yakın bir yörüngede dönüp kavruluyor, kimisi de çok uzakta, yaşam barındıramayacak kadar soğuk bir boşluk içinde dolanıyor. Yıldızı oluşturan gaz ve toz bulutunun içinde doğup, daha sonra kütleçekimi etkisiyle kendi kardeşlerince uzayın boşluğuna atılıp avare dolaşan gezegenler de var. NASA'nın Jet İtki Laboratuvarı'nca hazırlanan Yeni Dünyalar Atlası'nda bu gezegenlerin 50'den fazlası hakkında temel bilgilere, üç gezegenden oluşan Upsilon Andromedae sistemindeki yörünge dinamiğini gösteren animasyonlara erişebilir, Hawaii'deki ikiz Keck teleskoplarına sanal bir gezi yapabilirsiniz.

http://planetquest.jpl.nasa.gov/

Dinozorlar Albümü



Dinozor deyince aklımıza ya korkunç dişleriyle *T.rex* ya da upuzun boynuyla dev otçul Seismosaurus gelir. Oysa, bir zamanlar dünyanın tartışmasız hakimleri olan ve soylarının 65 milyon yıl önce bir asteroid çarpması sonucu yok olduğu düşünülen bu omurgalıların yüzlerce türü vardı. Londra'daki Doğa Tarihi Müzesi'nce hazırlanan bu sitede, bunların çok büyük bir kısmını, çizimleri ve boyutları, neyle beslendikleri, nerede, hangi tarihlerde yaşadıkları gibisinden kısa bilgilerle tanıma olanağı buluyorsunuz. Sitede şimdilik 100 kadar tür tanıtılıyor, ancak kısa süre içinde bu sayının ikiye katlanması bekleniyor.

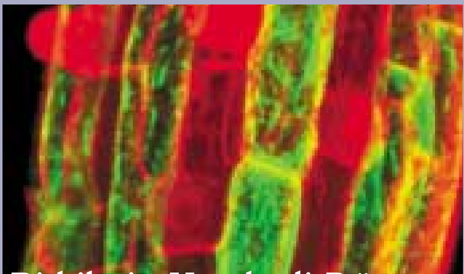
flood.nhm.ac.uk/cgi-bin/dino

Postacı Olmak İster misiniz?



Geniş çevreleriyle, sosyal kişilikleriyle övünenler. Sınav vakti geldi çattı!.. Daha önce Bilim ve Teknoloji Haberleri'nde duyurmuştuk. "Küçük Dünya Hipotezi" diye adlandırılan bir varsayıma göre dünya üzerindeki herhangi iki insan, ortalama altı halkalı bir tanışlar zinciri ile birbirine bağlı. Varsayım, 1967 yılında Harvard'lı sosyolog Stanley Milgram'ın deneyinden kaynaklanıyor. Milgram, ABD'nin orta-batı eyaletlerinde yaşayan rastgele seçilmiş 300 kişiye (ABD'nin kuzeydoğusunda bir kıyı kenti olan) Boston'da yaşayan birinin adı yazılı birer mektup vermiş, ve üzerlerinde adres bulunmayan zarfları, tanıdıkları aracılığıyla kendisine ulaştırmalarını istemiş. Mektuplardan 60'ı, ortalama altı basamaktan geçerek hedefe ulaşmış. Deneyin başarısı, "altı ayrılık derecesi"nin toplumsal sosyoloji literatürüne girmesini sağlamış. Ancak deneye kuşkuyla bakanlar da var. Örneğin, Columbia Üniversitesi'nden sosyolog Duncan Watts, seçilen deneklerin çok sınırlı sayıda olduğunu vurguluyor. Watts ve Küçük Dünya Araştırma Projesi'ni oluşturan meslektaşları, şimdi varsayımı daha sıkı bir sınava tabi tutmak için hem hedefi, hem de avcıların sayısını genişletiyorlar. Derlenmeye başlayan hedefler arasında bir erkek hostes ya da Sibirya'daki bir pizza salonunun garsonu gibi sıradan insanlar bulunuyor. Ekip, deney için 20 kadar hedef ve 100.000 "gönderici" arıyor. Göndericilere yalnızca hedefin adı, yeri ve mesleği gibisinden sınırlı bilgiler verilecek. Gönderici de mesajı e-posta ile hedefi tanıyabileceğini düşündüğü birine, o da bir başka tanıdığına gönderecek ve sonunda mesajın yerine ulaşıp ulaşmadığı görülecek. Bazı başarılar elde edilmiş bile. Örneğin, mesajlardan biri, Avusytralya'dan Sibirya'daki hedefine yalnızca dört sıçrayışta ulaşmış. Kimiyse yolda takılıp kalmış. Zincirin iki ucundan birine nasıl katılabileceğinizi öğrenmek için aşağıdaki siteyi arayabilirsiniz.

smallworld.sociology.columbia.edu

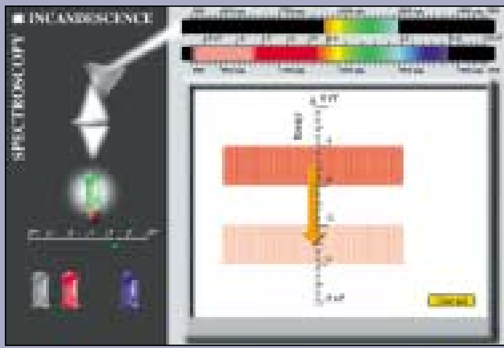


Bitkilerin Hareketli Dünyası

Kırda başını göğe çevirmiş çiçeği tembel tembel güneşleniyor mu sandınız? Biraz daha yakından bakalım: Köklerinde, sapında, yaprağında ve çiçeğindeki hummalı hareketi izlemek için gireceğiniz sitelerden biri, İndiana Üniversitesi botanikçilerinden Roger Hangarter'in yönettiği Plants-In-Motion (Hareketli Bitkiler). Sitede bitkilerin farkedemediğimiz etkinlikleri, 21 karelik görüntü dizileriyle en küçük ayrıntılarıyla tanıtılıyor. Kökler toprağın derinliklerine uzanıyor, çiçekler açılıp kapanıyor. Baklagiller sabah yapraklarını açıyor, akşamsa kapatıyor. Domates fideleri, hep birlikte Güneş'e dönüyor. Filmler ayrıca geotropizm (yerçekiminin tetiklediği hareket) ve fototropizm (ışığın yönlendirdiği hareket) süreçleri hakkında bilgi veriyor.

sunflower.bio.indiana.edu/~rhangart/plantmotion/PlantsInMotionhtml

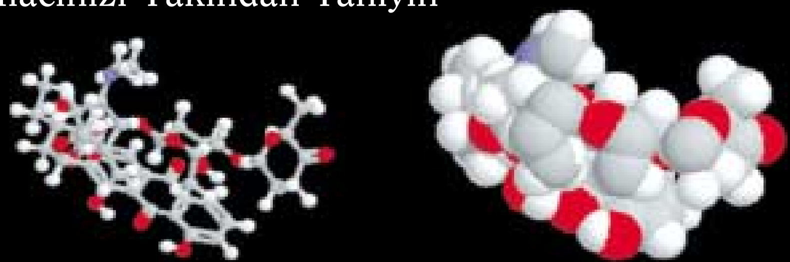
Resimli Kuantum



Politikacılarla yazarlar pek hoşlanmaz; ama "bir görüntü, bin kelimeye bedeldir" diye bir söz vardır. Soyut kavramlar, hele hele kuantum mekaniği gibi insanı aklından şüpheye düşürecek önerileri olan bir kuram söz konusu olduğunda, görüntünün değeri daha da ortaya çıkıyor. Yalnızca anlamak için mi? Bir parçacığın aynı anda hem bir yerde, hem de başka bir yerde olabileceğini, gözünüzle izlediğiniz bir parçacığın momentumunu bilemeyeceğinizi, "dolanık" parçacıklardan birine yapılan müdahalenin, evrenin öteki ucunda bile olsa aynı anda eşini de etkileyebileceği gerçeğini, atom tayflarının kuantum mekaniksel kökenlerini, lazerin nasıl çalıştığını anlatmak isteyen hocaların da bir tebeşir parçası ve karatahtadan daha etkili araçlar düşledikleri olmuştur kuşkusuz. Kansas Devlet Üniversitesi Fizik Eğitimi Araştırma Grubu'nca hazırlanan bu interaktif site, lise öğrencileri ile, farklı dallarda öğrenim görüp de kulaktan dolma bilgilerini biraz geliştirmek isteyen üniversite öğrencilerine kuantum mekeniğinin temellerini öğretiyor. Hem de matematik olmadan!.. Kolay kullanımlı animasyonlar, genellikle öğrencinin bir takım deneyleri aktif olarak gerçekleştirmesini gerektiriyor. Yaşadığı "gerçek" dünyadaki aygıtlarla bağlantı, öğrenciye kuantum mekaniği'nin garip soyutlamalar olmadığını, tersine, farkında olmadığımız temel gerçekleri açıklayan yararlı bir kuram olduğunu gösteriyor.

http://phys.educ.ksu.edu/

İlacınızı Yakından Tanıyın



Çoğumuz, prospektüsünü bile okuyamayız (okusak da anlayacağımız kuşkulu) ama ilaca meraklı olanları da unutmamak lazım. Tokyo Eczacılık ve Sağlık Bilimleri Üniversitesi'nce hazırlanan site, amatör meraklılar kadar, eczacılık ve kimya öğrencileri için de değerli bir araç. Tabii, öğretmenler için de. Yüzlerce ilaç arasından istediğinizi ekrana çağırıyor, inceliyor, evirip çevirebiliyorsunuz. Siteden ücretsiz yükleyebileceğiniz bir programla her bileşim için, tel çerçeve, çöp, çöp ve top ya da boşluk doldurma seçenekleriyle üç boyutlu modeller oluşturabiliyorsunuz. Bilgisayar faresini tıklatarak, görüntüyü ekseni çevresinde döndürebiliyor, atomları ya da belli işlevleri olan bileşimleri ortaya çıkarmak için renklerini değiştirebiliyorsunuz. "Yalnızca bilimle olmuyor; biraz da sanat gerekli" derseniz, modele ve birimlerine gölge vermek de elinizde. Her şey istediğiniz gibi olmuşsa, moleküllerin ya da atomların üzerlerine isimlerini de ekleyip posterinizi duvara asabilir, ya da öğrencilerinize sunabilirsiniz.

triton.ps.toyaku.ac.jp/~dobashi/database/indexe.html

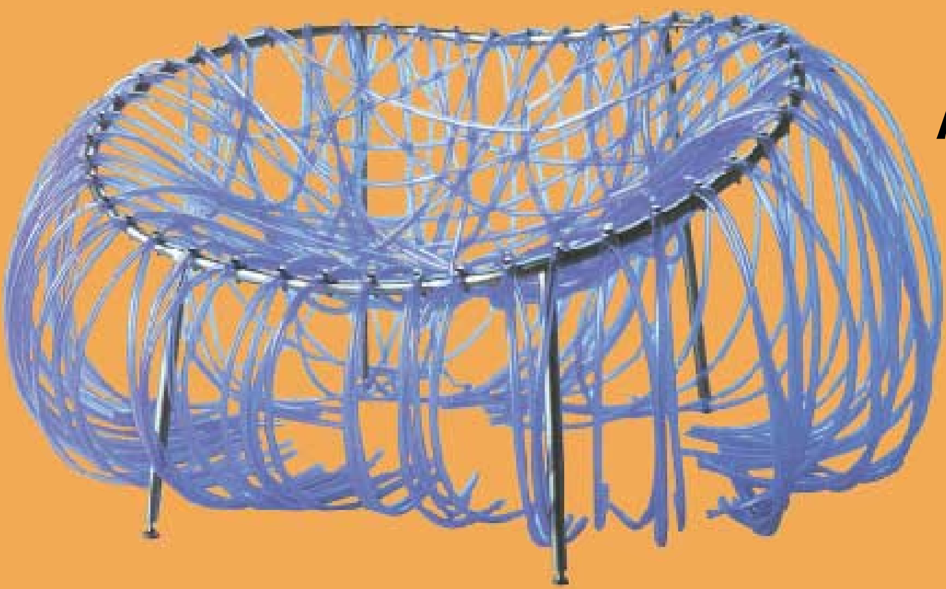


Tarihte Gezinti

Birkaç resmi dışında tanıma olanağı bulamadığınız ünlü arkeolojik merkezleri şöyle doya doya seyretmeye ne dersiniz? Archaeology Channel, size video halinde 25 eğitici film sunuyor. Ant Dağları'nın tepesinde İspanyol fatihlerin asla bulamadıkları Macchu Picchu'yu siz keşfedin. Ya da Colorado'da Mesa Verde'deki kızılderili yerleşimini dolaşın.

www.archaeologychannel.org

A s l ı   Z ü l â l



Anemon

Fernando ve Humberto Campana adlı tasarımcıların ürünü olan bu koltuğun adı "Anemone". Çelik bir çerçeve üzerine gevşekçe örülmüş, renkli, ince plastikten oluşuyor. Farklılıklardan hoşlananlar için. Geçtiğimiz yıl büyük ilgi çeken ürünün fiyatıysa 2.650 dolar. http://www.edra.com

Ev Stüdyosu

Sony'nin Digital Studio kişisel bilgisayar serisi, kullanıcıların kendi filmlerini



oluşturubilmesi ve kurgu yapabilmesi için tasarlanmış. Bu yeni üründe, DVD ve minidisk yazıcı gibi özellikler de bulunuyor. Anten, kablolu televizyon ya da uydu yayınları kaydedilebiliyor. Düz ekran monitörle birlikte fiyatı 3.400 dolar. http://www.sony.com/vaio



Kar Koşusu İçin

Atlas firması, yarış ekibi için özel olarak tasarladığı kar ayakkabılarını piyasaya sürmüş. Ayakkabıların üzerine giyilen bu aksesuarlar, karda batmadan yürümek, hatta koşmak için kullanılıyor. Alüminyum alaşımlı çerçeve, yaylanabilen bağcıklarla ayakkabıya bağlanıyor. Sert kar ve buzda kaymamak için takılan dişlerse titanyumdan yapılmış. ABD'de fiyatı 350 dolar. http://www.atlassnowshoe.com



En Havalısı O!

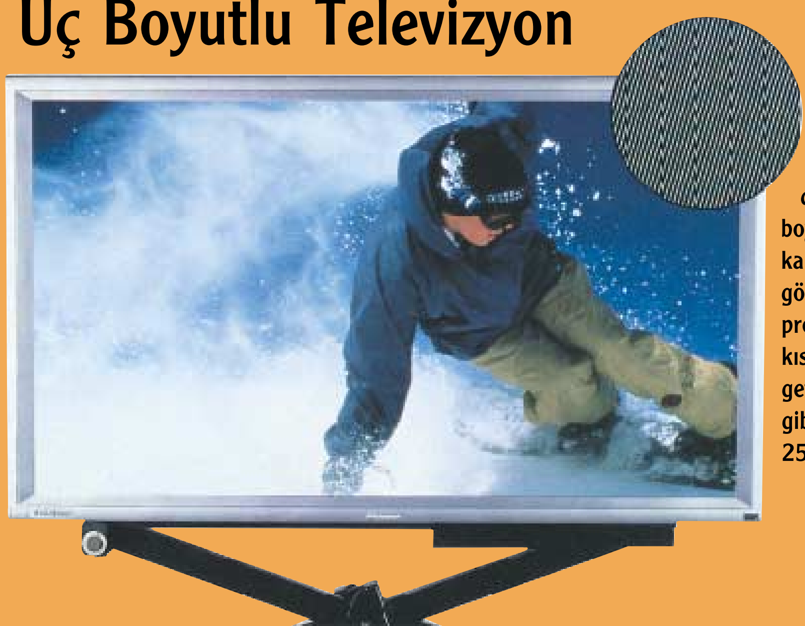
Arkaya yaslanılarak kullanılan "havalı" bisikletler geri döndü. Harley Davidson tarzı "chopper"ın en önemli özelliği, arka koltuğa bir yol arkadaşı da alınabilmesi. Yetişkinler için tasarlanmış bisikletin ön tekerleği 50, arka tekerleği 65 santimetre çapında. ABD'deki Phat adlı bisiklet firmasının ürünü bu serideki bisikletlerin hepsi el yapımı ve sipariş üzerine kullanıcının boyuna göre üretiliyor. "Recumbent Chopper"ın fiyatı 2500 dolar. http://www.phatcycles.com



Baslar Artık Bozulmayacak

Bu ürün, arabayla giderken yüksek sesle müzik dinlemekten hoşlananlar için. Daha önce yalnızca stadyum ve kayıt stüdyosu gibi yerlerde kullanılan profesyonel amaçlı bas hoparlörlerde bulunan özel bir sistemle üretilmiş. Hoparlörün içinde, bir yerine birbirine zıt duran iki bobin bulunuyor. Elektrik gücü eşit olarak bölündüğü için, çok yüksek sesle dinleseniz bile sesler uğuldamadan, bozulmadan geliyor. ABD'deki fiyatı 1100 dolar. http://www.jbl.com

Üç Boyutlu Televizyon



TriDef üçboyutlu televizyon sistemi, görüntüleri renklerine göre ayıran özel bir filtre bulunuyor. Kırmızı, yeşil ve mavi renkler, sağ ve sol göz için ayrı görüntülerin oluşturulması için ekranın farklı düşey düzlemlerine gönderiliyor. Böylece, üç boyutlu görüntü gözlükleri olmadan, ekranın karşısında belli açılarda duran izleyiciler, ekrandaki görüntüleri üç boyutlu olarak izleyebiliyorlar. Özel bir program yardımıyla, tanıtım filmleri ya da klipler, kısa sürede üçboyutlu olarak gösterilmeye hazır hale getiriliyor. TriDef 3D, eçtiğimiz yıl Motorola, İntel gibi firmalarca tanıtım fuarlarında kullanılmış. Fiyatı: 25.000 dolar. http://www.ddd.com



Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g û n   A k b a b a

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri



İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi koordinatör yardımcısı Hale Erdem'i de artık hepimiz tanıyoruz. Hale de Duygu gibi Türkiye'deki hayvanat bahçelerinin dünya standartlarına getirilmesi için uğraş veriyor. Bu çalışmada da, Kardeş Hayvan Projesi'nin sorumluluğunu üstlendi. Hale, çocuklar başta olmak üzere hemen her yaştan insanı kardeş hayvan edinmeye davet ediyor; Kardeş Hayvan Projesini anlatmak amacıyla adeta kapı kapı geziyor. İşte bu gezilerinden birini de geçtiğimiz ay İzmir Hayvanat Bahçesi'ne yaptı. Hale bu çalışmasının en keyifli yanını şöyle anlatıyor: "Zürafa ve devekuşunu aynı kafes içerisinde görmek, tavuk, tavuskuşu, güvercin, serçe, hindi gibi hayvanların aynı barınak içerisinde dolaşmaları, en son 15 yaşındayken gördüğüm Bahadır'ı (İzmir Hayvanat Bahçesi'nin demirbaşlarından sayılabilecek fil) tekrar görmek, küçük bir çocuğun aslanla konuşmaya çalışması, koltuk değnekleriyle yürüyen bir gencin cüce midilli atlarının başını okşaması, yeni doğmuş kuzu yavruları, güneşli bir İzmir gününün keyfine keyif kattı.' Bahçede insanları bilgilendirmenin yanı sıra, İzmir Hayvanat Bahçesi yetkililerinden Tangül Karahan ile bir röportaj yapan Hale'nin bu sohbetine hep birlikte katılmaya ne dersiniz?...

İzmir Hayvanat Bahçesi İdari Amiri Tangül Karahan ile Söyleşi



BTK- Hayvanat bahçesi anlayışı nasıl olmalıdır?

- Hayvanat bahçeleri doğanın insanlara açılan pencereleridir. Hayvanat bahçesi içerisinde hayvanlar kafesler ardında tutsak, kısıtlı alanlarda, kısıtlı imkanlarla yaşamlarını sürdürüyorlar. Peki hayvanat bahçeleri olmalı mıdır, olmamalı mıdır? Bu soruyu kendime sık sık sorduğumda, hayvanat bahçesinde yaşayan hayvanlar doğada yaşayan türlerinden genellikle daha uzun bir yaşam sürüyorlar, avlanmaktan, belirli tehlikelerden, bazı hastalıklardan korunuyorlar diye düşünüyorum. Hayvanat bahçelerinin amacı doğayı sevdirmek ve tanıtmak, nesli tükenen hayvanları koruma altına almak, insanları bu gibi konularda eğitmektir. Tabii bunlar hayvanat bahçelerinin amaçlarından sadece birkaçı. Kısacası bu ekolojik dengesi bozulmuş dünyada, doğaya açılan pencerelerimiz olan hayvanat bahçeleri, bozulan dengenin geri döndürülmesinde önemli rol oynamaktadır.

BTK- Hayvanat bahçesinin size çağrıştırdığı ilk şey nedir?

- Çok çalışmamız gerektiğidir. Hayvanat bahçesinde yapılması gereken bürokratik işler ve veteriner olarak yapmam gerekenler oldukça fazla. Bu bakımdan çok çalışmam gerektiği aklıma gelen ilk kavram.

BTK- Türkiye'deki hayvanat bahçeleri sizce ne durumda? İşlevlerini tam olarak yerine getirebiliyorlar mı?

- Benim en çok beğendiğim hayvanat bahçesi, Bursa Hayvanat Bahçesi. Hayvanların sayısını sürekli artırmak yerine hayvan barınaklarını yeniliyorlar. Oldukça bilimsel çalışıyorlar. Bazı hayvanat bahçelerine bırakılan miras çok kötü, bu yüzden yapılması gereken birçok iş var. Benim en çok istediğim şey, hayvanat bahçeleri birliği oluşturup, yöneticilerin birlikte yardımlaşarak çalışması. Bu konuda bazı eksiklikler var.

BTK- Hayvanat bahçesinin adresi, telefon numarası, ziyaret saatleri ve giriş ücreti nelerdir?

- Adres: İzmir Fuarının içerisinde
Telefon numarası: (232) 482 12 70
Ziyaret saatleri: Kış: 9.00-17.00
Hafta sonu: 9.00-18.00
Yaz: 9.00-18.00 Hafta sonu:9.00-19.00
İEF (İzmir Enternasyonel Fuarı): 9.00-24.00
Giriş ücreti: Öğrenci: 250 000 TL.
Tam: 500 000 TL.

BTK- Çalışan kişi sayısı nedir?

- 14 hayvan bakıcısı, 2 ziraat mühendisi, 1 büro elamanı, 2 veteriner, 4 güvenlik görevlisi, 3 gişe görevlisi (İEF zamanı gişe görevli sayısını 5'e çıkarıyoruz), hafta sonu gönüllü olarak çalışan 1 biyolog.



BTK- Çalışanlar yeterli mi yoksa daha fazla elemana ihtiyaç var mı?

- Personel maalesef yetersiz. Yapılması gereken çok fazla iş olduğu için daha çok çalışana ihtiyaç var.

BTK- Rehberlik hizmeti var mı? Yoksa ziyaretçilerin bu konuda bir talebi var mı? Varsa nasıl yürütülmekte?

- Önceden haber veren okullara ziraat mühendisi, zooteknist arkadaşlarımız rehberlik yapıyorlar; ama sürekli olarak bir rehberlik hizmetimiz yok. Ziyaretçilerden talep olduğu zaman ziraat mühendisi arkadaşımız rehberlik yapıyor.

BTK- Hayvanat bahçesi özel mi, devletin mi yoksa başka bir kuruma mı bağlı?

- Hayvanat bahçemiz belediyeye bağlı .

BTK- Hayvanat bahçesinin bütçesi yeterli mi?

- Daha fazlası olabilir tabii ki; çünkü giderler çok fazla. Belediyeye yük olmamak için sponsor talebinde bulunduk, ama belediye başkanımız Sayın Ahmet Piriştina hayvanat bahçesinin tüm giderleri için yeterli bütçeyi ayırıyor ve "Hayvanat bahçesi belediyenin birinci görevidir" diyor.

BTK- Eğitim programlarınız var mı? Yoksa, bu konuda yapılan girişimler var mı?

- Bir eğitim salonumuz var. Özellikle ziyarete gelen okullara eğitim salonumuzda hayvanlar hakkında detaylı bilgiler veriyoruz. Bazen de görsel eğitim yapmaya çalışıyoruz. Eğitim programımızı randevu şeklinde yapıp herkese ulaşmaya çalışıyoruz.

BTK- Hayvanat bahçesinde yürütülen bilimsel araştırmalar var mı?

- Bursa Uludağ Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Dahiliye Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Nilüfer Aytuğ ile hayvanlardan hastalıklı ve sağlıklı durumlarında kan, idrar vb. örnekleri alınıp değerleri ölçülüyor. Bu veriler düzenli bir şekilde kaydediliyor. Bu çalışmaları yapmamızın nedeni, bir hayvanımız hastalandığında idrar ve kan tahlilleri daha önceki verilerle karşılaştırılarak has-

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında her türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara, Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

talığının neler olabileceğini belirleyebilmek. Elimizde eski bir kaynak olarak, hayvanların otopsi sonuçları, hastalık halinde ne gibi bir tedavi uygulandığı, bu tedavinin sonuç verip vermediğine ilişkin bilgiler var. Bu bilgilerden sık sık faydalanıyoruz ve biz de buna benzer bilimsel bir çalışma yürütüyoruz.

BTK- Hayvanlar hakkında ayrıntılı bilgi içeren bir kitapçık ya da broşür var mı?

- 1998 yılında hazırlanan bir kitapçık var, ama daha ayrıntılı bir kitap hazırlamak planlarımız arasında.

BTK- Hayvanat bahçesinde çalışan bakıcılar eğitiliyor mu? Bakıcılara yönelik bir kitap var mı?

- Çarşamba günleri tüm çalışanlarımıza eğitim semineri veriyoruz. Ayrıca cuma günleri de işçi toplantısı yapıyoruz. O hafta içerisindeki hataları, doğru davranışları, aksaklıkları değerlendiriyoruz. Bakıcılara yönelik kitapçığımız yok.

BTK- Hayvanat bahçesine görevli alınırken, bu kişinin işe uygunluğu göz önünde bulunduruluyor mu?

- Böyle bir denetleme yok, ama herkesin işini severek mi, yoksa zorunlu olarak mı yaptığını sürekli soruyoruz. Eğer hayvanat bahçesi içerisinde severek yapacakları başka bir iş varsa, o kişileri o görevlere getirmeye çalışıyoruz. İşlerini ne derece doğru yaptıklarını denetliyoruz.

BTK- Bahadır adındaki fili neredeyse artık tüm Türkiye tanıyor, Bahadır kaç yıldır burada?

- Bahadır 1953 yılından beri İzmir Hayvanat Bahçesinde. Buraya geldiğinde 6 aylıkmış.

BTK- Kafes içinde olmaktan dolayı saldırgan hareketlerde bulunan hayvan var mı?

- Bu tarz davranışlara stereotipik davranış diyoruz. Yani esaret altındaki hayvanlarda olağan saldırgan hareketler. Ayılar zaten saldırgan hayvanlar; alan darlığı yüzünden stereotipik davranış sergileyebiliyorlar. Ayrıca maymunlar hiperaktif ve sinirli hayvanlar olduklarından dolayı kafesler arkasında stereotipik davranışlar gösteriyorlar.

BTK- Bu noktada hemen belirtmek isterim, hayvanlardaki stereotipik davranışlarla ilgili bir makaleyi bu sayıda Bilim ve Teknik Kulübü sayfalarında okuyabileceksiniz. Herkesin, özellikle de konuyla ilgilenenlerin ilgisini çekeceğini umuyoruz bu makalenin. Bu küçük açıklamayı yaptıktan sonra geçelim diğer sorumuza. Gelecekteki projeler neler?

- Yeni bir hayvanat bahçesi kurulması için çalışmalarımızı yürütüyoruz. Eşi olmayan hayvanlara eş bulmak için çalışıyoruz; ama alan darlığı yüzünden sorun yaşıyoruz. Hayvanlar hakkında ayrıntılı bilgi içeren bir kitap hazırlamak planlarımız arasında.

BTK- Yeni kurulan hayvanat bahçesi nerede?

- İzmir İnciraltı mevkiinde. Başkanlığın yürüttüğü bir proje. Projeyi geliştirmek için Hollanda'ya bir teknik gezi düzenlendi. Danışmanlarla ve oradaki hayvanat bahçesi çalışanlarıyla görüşüldü, hayvanat bahçeleri gezildi.

BTK- Yeni kurulan hayvanat bahçesi kaç m^2'lik bir alana kuruluyor? Alan genişlemeye uygun mu?

- Yaklaşık 200.000 m^2'lik bir alana kurulması düşünülüyor. Bahçe genişlemeyecek, hayvan sayısı artırılmayacak. Yeni yapılan bahçenin bir master planı oluşturuldu. Yapılacak olan tüm barınaklar belli ve bu yüzden bahçe genişlemeyecek.

- BTK- Yeni hayvanat bahçesi EAZA'nın koşullarına uygun mu?

- Evet. Bahçenin EAZA'nın standartlarına uygun yapılabilmesi için Hollanda EAZA baş ofisinden yetkili 2 kişi projeyi inceledi ve onların danışmanlığı doğrultusunda proje düzenlendi.

BTK- Yeni kurulan hayvanat bahçesinde kaç hayvan türü olması planlanıyor ve İzmir Hayvanat Bahçesi'ndeki türlerden farklı olan türler hangileri?

- Kesin sayı belli değil; fakat özel türler, vahşi doğa hayvanları, egzotik hayvanlar yer alacak. Tavuk, kedi, köpek gibi türler olmayacak.

BTK- Yeni kurulan hayvanat bahçesinde kafes sistemi mi uygulanacak yoksa engelli açık barınaklar mı?

- Su engelli, kanallı, elektrik sistemli barınaklar olacak.

BTK- Rehberlik hizmeti planlanıyor mu?

- Evet. Yabancı turistlere de rehberlik hizmeti sağlanacak.

BTK- Peki, eğitim programları? Kütüphane, belgesellerin sürekli yayınlandığı, eğitim seminerlerinin verildiği bir seminer odası olacak mı?

- Evet. Yapılacak olan eğitim salonunun her an hareketli olmasını istiyoruz.

BTK- Neden yeni bir hayvanat bahçesi yapımına ihtiyaç duyuldu?

- Buradaki alanımız oldukça dar ve Avrupa standartlarını sağlayamıyoruz. Daha geniş bir alanda hayvanların rahat edecekleri Avrupa standartlarında bir hayvanat bahçesi olsun istiyoruz.

BTK- Yeni kurulan hayvanat bahçesinde hayvanlarla ziyaretçilerin birebir temas içinde olacakları yerler olacak mı ?

- Evet. Özellikle bazı türler. Tabii ki, tüm türler değil.

BTK- Yeni kurulan hayvanat bahçesinde özellikle çocuklar için kurulmuş bir yer var mı? Midilli atları, tavşanlar gibi hayvanların çocuklar tarafından sevileceği yerler olacak mı?

- Keçi, koyun, tavşan, midilli gibi hayvanlarla birebir iletişim sağlayabilecekler. Midilli atlarına binebilecekler. Hayvanat bahçesine yaptıkları ziyareti tüm yaşamları boyunca unutmamalarını istiyoruz.





Hale Erdem
Bilim ve Teknik Kulübü Muhabiri
İdeal Hayvanat Bahçesi
Projesi Koor. Yrd.

ÇIKIŞ YOK

Araştırmacılar bazı hayvanat bahçelerindeki, çiftliklerdeki ve laboratuvarlardaki koşulların hayvanları çılgına çevirdiğini iddia ediyorlar. Dolayısıyla, doğal çevrelerinden uzaklaştırılmış, adeta tutsak hayatı süren bu hayvanların bakımı konusunda yenilikler yapılması gerektiğini söylüyorlar. Bilim Teknik Kulübü muhabiri Duygu Özpolat da ortaya koyduğu İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'yle ülkemizdeki hayvanat bahçelerinin yenilenmesini düşünmüştü. Projesine başlarken hayvanat bahçelerinde yaşayan hayvanların sorunlarına bir nebze de olsa çözüm sunabilmek amacındaydı. Konuyla ilgili çalışmaları sürüyor. Muhabirimiz ayrıca tutsak hayvanların psikolojilerini anlatan ve *New Scientist* dergisinin 28 Ocak 2002 sayısında yayımlanan "Çıkış Yok" başlıklı makalenin çevirisini yaptı. Makalenin yazarı,doktorasını henüz tamamlamış ve şu anda Yeni Zelanda'da bulunan Andrea Lord. Birlikte okuyalım.

"Sonsuzluğa ve ötesine, sonsuzluğa ve ötesine, sonsuzluğa ve ötesine, sonsuzluğa ve ötesine" diye şarkı söylüyor otistik bir çocuk.

Şehrin diğer yanında bir kutup ayısı, bir balerininki kadar zarif ve kesin rutinini sergiliyor. Her gün yüzlerce kez, kafesinin kuzeye bakan kenarı boyunca yürümesi sadece 12 adım tutuyor. 12 adımın sonunda kafasını eğiyor, dönüyor ve adımlarını yineliyor. Pençeleri her seferinde aynı yere dokunuyor ve bu gezi her zaman 14 saniye içinde tamamlanıyor.

Tahminlere göre dünyada esaret altındaki 80 milyon hayvan "stereotip" diye bilinen, bu garip ve tekrarlanan davranışları sergiliyor. Hayvan davranışı uzmanları bu hareketlerin, engellenme yüzünden mi tetiklendiğini anlamaya çalışıyorlar-etçiller kaçmak ister gibi kafesin kenarını arşınlıyorlar, fareler kafes çatısına doğru atlıyorlar, ve domuzlar da beyhude yere betonu eşeleyip kök çıkarmaya çalışıyorlar. Stereotip çok çarpık ve karışık bir duruma gelse de hayvanların doğal hareketleriyle hiç benzerlik göstermezler: Genel olarak kabul edilen görüş, bu hareketlerin hayvanlara sıkışık ya da kısır bir çevreyle başaçıkabilmede yardımcı olduğu yolunda. Belki volta atan bir kutup ayısı, tek yaptığı teller boyunca gidip gelmek olsa da, kendisini millerce yol katederek ülkeyi baştan başa geçtiğine inandırmaya çalışıyordur. Bunun yanında bazı bilim adamlarına göre, bu hareketler "opiate" salgısını tetikliyor ve hayvanı sakinleştiriyor olabilir.

Fakat psikiyatristler tarafından uzun zamandır bilindiği gibi, insanda sürekli yinelenen anormal hareketler, endişe verici durumların belirtisidir. Bu hareketler otizm, şizofreni, Tourette sendromu ve obsesif-kompulsif bozukluk gibi 36 zihinsel hastalıkta bulunur ve bu durumdaki hastaların beyin taramalarında çoğunlukla davranışın kontrol edildiği bölgelerde anormalliklere rastlanır. İki araştırmacı, hayvanlarda da rahatsız edici benzerlikler saptamış bulunuyor. Bu araştırmacılar bazı hayvanat bahçelerindeki, çiftliklerdeki ve laboratuvarlardaki koşulların, hayvanları, deyim yerindeyse çılgına çevirdiğini iddia ediyorlar. Eğer bu doğruysa esaret altındaki hayvanların bakımı konusunda yenilikler yapılmasına yönelik çalışmalar ivedilik kazanıyor.

İlk ipuçları yirmi yıl önce, insanlardaki zihinsel hastaklıklara hayvanlarda model arayan bilim insanlarından geldi. Amfetamin verilen hayvanlar, tıpkı insanlar gibi stereotip geliştirdiler. Ayrıca bu hayvanların, insanlardaki yinelemeli anormal davranışları ölçmek için kullanılan testlerde başarısız oldukları da saptandı. Testler, deneklerin basit bir karşılık verip daha sonra bunu değiştirmelerini gerektiriyordu. Hastalardan, renkli yüzü kapalı bir kart kendilerine gösterilmeden önce bu kartın rengini tahmin etmeleri istendi. Bu durumla defalarca karşı karşıya bırakıldıklarında, sağlıklı insanlar farklı tahminler yürütürken stereotipik davranış göösterenler, ilk seçimlerini yinelemekte ısrar ettiler. Laboratuvar hayvanları için test farklı bir biçim aldı. Hayvanların yiyecek alabilmek için renkli bir düğmeye basmaları, saklanmış bir lokmayı bulmak için belli bir kapıdan geçmeleri düşünüldü. Ödül bulunduğu zaman normal hayvanlar tepkilerini değiştirmeyi çabuk öğrenirken, amfetamin verilen hayvanlar aynı düğmeye basmaya ya da aynı kapıdan geçmeye devam ettiler.



Tabii ki, bir sıçana bir doz amfetamin vermekle bir ayıyı kafese kapatmak ve onun davranış bozukluklarını izlemek arasında fark var. Bu yüzden hayvan davranışı ve bakımıyla ilgili birçok uzman, bu bulguları gözardı etti ve tutsak hayvanlarda gözlenen stereotipik davranışın tehlikesiz olduğu yolundaki görüşte ısrar ettiler. Fakat California Üniversitesi'nden Joe Garner buna karşı çıkıyor ve "Stereotip, engellenmeyle başa çıkma, boşalma yolu olarak görülüyor. Fakat bu durum, ne her hareketin neden birbirinin aynı olduğunu, ne de, çevre koşulları iyileştirilen yaşlı hayvanların, hareketi yinelemedeki ısrarını açıklayabiliyor. Oxford Üniversitesi'nden Georgia Mason ve Garner, stereotipik davranış gösteren kafes hayvanlarının, anormal yinelemeli hareketler yapan insanlarla benzer zihinsel hastalıkları olup olmadığını görmek istediler.

Stereotipik biçimde sürekli olarak kafeslerinin demirlerini kemirmekle, kafes duvarlarına ve tavana atlamakla ünlü tutsak tarla farelerini incelediler. Garner, "Y" harfi şeklinde ve bir kolunun sonunda farelerin çok sevdiği şekerli suyun bulunduğu bir labirent hazırladı. Fareler midelerinin sesini dinlediler ve doğru koldan koşarak şekerli suya ulaşmayı kolayca öğrendiler. Asıl test, bu kolun ucunda hiçbir şey olmadığında, farelerin ne yapacağıydı. Her zamanki yerde hiç yemek ödülü bulamadıklarında, acaba fareler doğru olanı yapıp her iki kola da rastgele koşmaya mı başlayacaklar, yoksa her zaman yemek buldukları aynı tarafa bakmaya devam mı edeceklerdi?

Sonuç amfetamin verilen sıçanlara uygulanan testlerin sonuçlarına benzer çıktı. Bazı fareler, ödül kaldırıldıktan uzun süre sonra bile, başta şeker buldukları kolu seçmekte ısrar ettiler. Daha da önemlisi, sonuçlar en kötü notu alanların, kafeslerinde stereotipik davranışı en çok sergileyenler olduğunu ortaya koydu. Araştırmacılar son zamanlarda mavi baştankaralar ve papağanlarla yaptıkları benzer çalışmalarda da aynı sonucu aldılar: En ciddi stereotipik davranışı olan hayvanların eski alışkanlıklarını değiştirmelerinin çok zor olduğu görüldü.

İnsanlarda bu tip oturmuş tepkiler, beyinde davranışı kontrol eden sistemlerde bir hataya işa-

ret ediyor. Hepimiz, örneğin tanıdık bir yoldan yürürken, üzerinde çok çalıştığımız bir müzik aletini çalarken ya da dişlerimizi fırçalarken bu hareketleri otomatik olarak yapabiliriz. Dış etkenlere, belirlenmiş bir hareket dizisiyle yanıt vermek, her seferinde bilinçli olarak düşünüp hareket etmeye gereksinimi önlüyor. Eğer her şey yolundaysa bu alışılmış tepkileri yeni durumlara uygun hale getirebilir ya da daha bilinçli ve akılcı seviyede bir davranışı seçebiliriz. Fakat şizofreni, Tourette sendromu, otizm ve obsesif-kompulsif bozukluk gibi hastalıkları olan insanlar, uygun olmayan alışkanlıklarını bastıramıyorlar. Ayrıca taramalar, beynin ön korteks (frontal korteks) ve bazal ganglionlar adı verilen bölgelerindeki tuhaf etkinlik düzeylerini açığa çıkarıyor.

Çoğu davranış gibi, rutin alışkanlıklar bu iki bölge arasındaki karşılıklı etkileşimle denetlenir. Ön korteksimiz, 5 duyudan gelen bilgileri hafızamıza göre değerlendirir ve bazal ganglionlara mesaj gönderir. Bazal ganglionlar aldıkları bilgiye göre bedensel hareketi ya tetiklerler, ya da bastırırlar. Korteks ve bazal ganglionlar arasında, sinir düğümleri bir "dur-kalk" sistemine göre iki yönlü çalışırlar: Belli bir düğüm içindeki bir süreç, hareketin oluşması yönünde, diğeriyse oluşmaması yönünde işler. Bir hareketin sergilenip sergilenmemesi, bazal ganglionların bilgi çıktısı üzerinde hangi yöndeki sürecin daha güçlü bir etkisi olduğuna bağlıdır. İşte bu noktada işler kötü gidebilir, çünkü eğer bir düğümde gereğinden fazla "kalk" komutu varsa kişi fazlasıyla etkin hale gelir. Eğer yeterli "dur" komutu yoksa, aynı davranış tekrarlanmaya başlanır, şizofrenlerde görülen seğirme, sallanma ve şarkı söyleme davranışı gibi.

Garner ve Mason, stereotipik hayvanlarda görülen yinelemeli hareket dizilerinin kökeninde, hatalı bir "dur" yönlü sürecin de olabileceğinden kuşkulanıyorlar. Araştırmacılar, korteksin, çevresinden ipuçları aldığında, otomatik bir "kalk" mesajının kontrol edilmeden yollandığına ve öğrenilmiş ya da içgüdüsel bir dizi tepkimenin ateşlenmeye devam ettiğine inanıyorlar. Garner "Bu, birşeyi uygun olmayan bir biçimde etkinleştirdiğiniz için değil, onu bastıramamanızdan kaynaklanıyor" diyor ve stereotipinin kısır ortamlarda daha kötü olduğuna dikkat çekiyor. Bir sonraki davranış için ipucu oluşturacak hiçbir dış sinyal olmadığında, hayvan rutin hareketine devam eder. Aynı zamanda, eğer ipuçları varsa, bu hayvanlar yeni bir davranışa geçme konusunda alışılmadık biçimde hızlı oluyorlar. Bu da onların "kalk" yönünün normal ama kontrolsüz işlediğini gösteriyor. Garner'ın stereotipik tarla fareleri, kalıplaşmış davranışlarını üretemediklerinde, farklı seçenekler arasında alışılmışın ötesinde bir kararsızlık gösteriyorlar.

Garner, hayvanların, evrim tarafından içine uyarlandıkları ortamdan farklı bir ortamda tutulmalarının, onlar için stres verici olduğuna dikkat çekiyor. Sonuç olarak, hayvanların yuva yapmak ya da avlanmak gibi içgüdülerini engellemek, beyindeki sinir hücreleri arasında iletişime aracılık eden nörotransmiterlerin işleyişini baltalayabilir. Garner, "davranış başlangıçta iyi bir nedene bağlı olarak tekrarlanır" diyor. "Eğer bu sırada kronik stres, beyin nörokimyasını değiştiriyorsa, bu bir biçimde, yapılmakta olanı kalıplaşmış garip bir davranışa çevriliyor."

Beyindeki motor sistemleri, bir plağa benzeten Garner, "bir şarkıyı ne kadar çok çalarsanız, plak üzerindeki oyuk çizgiler o kadar derinleşir. Her nasılsa, belki dopamin salgısı aracılığıyla, kronik stres bu oyuğun derinleşmesini hızlandırıyor" diyor. (Dopamin, şizofrenide fazlasıyla aktif olan sinirsel ileticidir.) Bu durum, çevreleri geliştirildiğinde, genç hayvanların stereotipilerinin neden genellikle durduğunu ve bunun yaşlı hayvanlar üzerinde neden bir etkisi olmadığını açıklayabilir. Çünkü davranışın yerleşmesi zaman alıyor.

Durham Üniversitesi'nde otizm üzerine çalışan Michelle Turner, nedeni farklı olmasına karşın hayvanların insanlar gibi, kontrol sistemlerinde aynı hasara eğilimli oldukları konusundaki görüşlere katılıyor. Michelle Turner, otistik hastaların, hem stereotip, hem de değişken yinelemeli davranış sergilediklerini vurguluyor. (Değişken yinelemeli davranış: obsesif-kompulsif bozukluk gösteren hastalarda rastlanan ve yinelemeli hareketleri, el yıkamak gibi her seferinde birbirinin aynısı olmayan bir davranış.) Fakat Turner, yalnız stereotipik hastaların, testlerde rastgele seçimler yapmakta başarısız olduklarını buldu. "Bazı yinelemeli davranış tipleri, işleyişte bilişsel yapılarla ilişkili" diyor ve "bence hayvan çalışmalarıyla ciddi paralellikler var" diye ekliyor.

Fakat Lincoln Üniversitesi'nden Veteriner Daniel Mills, daha temkinli. Her stereotipin hayvanlarda kalıcı olmadığını belirtiyor. Mills, sosyal etkileşimleri taklit etmek amacıyla, atların ahırlarına konan aynaların, 12 yıldır süregelen stereotipleri neredeyse tamamen ve bir anda durdurduğunu bulmuş. "Beyinsel hastalıklar bir gecede yok olmaz" diyor ve stereotipler çok çabuk olarak durdurulamadığı için, hayvanların belirli hareketlerinin başka nedenleri olması gerektiğini düşünüyor. Belki de onlar sadece sürekli var olan bir uyarıcıya tepki veriyorlar. "Hayvan durumla başa çıkmaya kalkıştığında normal yöntem ve süreci kullanır. Belki başarılı olmayabilir ama bu onun elinden gelenin en iyisidir. " diyor.

Mason, bütün stereotiplerin onarılamaz hasarlar dışında, beyin hasarlarıyla bağlantılı olmadığını düşünüyor. Miles'ın bunu bazı stereotipik hayvanlar için kabul etmesine karşın, Garner ve Mason'ın kuramı büyük olasılıkla doğru. "Bazı stereotipler son derece katıdır: Sanki bu hayvanların "devrelerinde erime" oluyor ve açıkça çok ilkel bir düzeyde kontrol ediliyorlar". Ona göre, bu durumun ortaya çıkmasının nedenleri "hayvanın evrimleştiği çevre ve yaşadığı çevre arasındaki aşırı uyumsuzluk ya da bu uyumsuzluğun, sinir sisteminin çok daha kolay şekillendiği gelişim çağında etken olması."

Ama bu durum hayvanlar için gerçekten bir sorun mu? Neşeli bir çılgın olmak o kadar da kötü olmayabilir. Garner buna karşı çıkıyor ve otomatik pilota bağlanmış bir bedende kendilerini hapsolmuş hisseden hasta insanlar tarafından sergilenen engellenme duygusuna dikkat çekiyor. Buna karşılık Mason, "belki de bu hastalar yalnızca beyaz önlüklü psikologların önünde garip davranmaktan utanıyorlar" diyor. "Belki kendi hallerine bırakılsalar bu kadar kötü hissetmeyecekler ve bu durum hayvanlar için de geçerli olabilir. Bunu henüz bilmiyoruz."

Bununla beraber, kesin olan şey, stereotipik davranışlı hayvanların kendilerine zarar verdikleri ve sağlıksız göründükleri. Bunun için basit bir çözüm sözkonusu: Çevreyi zenginleştirmek. Otistik hastalar, davranışlarını yönlendirecek güçlü uyaranlar olduğunda daha az stereotipik davranış gösteriyorlar. Hayvanlarda içgüdülerini izleme özgürlükleri varsa, bu problem daha az ortaya çıkıyor.

Laboratuvar hayvanlarının ortamını zenginleştirmek, yalnızca onların bakımını iyileştirmekten daha çok işe yarayabilir. Eğer kafesteki hayvanlar akıllarını yitirirlerse, bu durum hayvanın davranışını sınamaya dayanan bütün bir araştırmayı geçersiz kılabilir. Garip olan, laboratuvar kafeslerinin boş ve sade tasarlanmasının, araştırma sonuçlarını tutarlı hale getirmek ve laboratuvarlardaki koşulların standartlaştırılması amacını taşıması. Fakat bazı bireylerin, stereotipik olmaya diğerlerinden daha eğilimli olmaları yüzünden Mason, davranış testi sonuçlarındaki çeşitliliğin nedeninin kısır çevre olduğundan kuşkulanıyor. Garner ise "eğer bu hayvanlar zarar görmüşlerse belki de onlarla deney yapmanın hiçbir anlamı yok" diyor.

B. Duygu Özpolat
Bilim ve Teknik Kulübü Muhabiri

Bilim Örgütlenmeleri... Bilim Örgütlenmeleri... Bilim Örgütlenmeleri...

2001 yılının Kasım'ında, akvaryum balıkçılığına meraklı dört hobicinin, İnternet ortamından başlayan beraberliği, Ankara'da bu konuda bir topluluk kurulmasıyla sonuçlandı. Bu topluluğun adı Ankara Akvaryum Kulübü (ANAK). ANAK kurucuları, şu anda Ankara'da yaşamını sürdüren akvaryum meraklılarını biraraya getirip, bilgi ve deneyimlerin paylaşıldığı bir ortam yaratmak istiyor. Bu ortamda, amatör ruhu kaybetmeden, birbirleriyle yardımlaşarak bilgilenecek, bilinçlenecekler. Böylece uğraşları bireysel çabalardan çıkacak, sosyal ve kültürel bir olguya dönüşecek. Kulüp başkanı Kadir Çetintaş, "bilim adamlarımızın da katkılarıyla elde edeceğimiz birikimle, üç tarafı denizlerle çevrili olan ve tatlı su kaynağı açısından da oldukça geniş bir kaynağa sahip olan ülkemizde, akvaryum kültürünün geliştirilmesinde öncülük etmek istiyoruz" diyor.



ANAK ile iletişim kurmak isteyenler için:
e-posta: rastank@hotmail.com
anak gurup e-posta : ankaraakvaryum@yahoo.com
web: http://groups.yahoo.com/group/AnkaraAkvaryum/

Ankara Hayvanat Bahçesi Müdürü Nadir Şahin İle Söyleşi

İdeal Hayvanat Bahçesi projesi çalışmaları aynı hızla devam ediyor. Ankara Hayvanat Bahçesi'nde başlatılacak olan Gönüllü Rehberlik Projesi'nde rehberlerin ve ziyaretçilerin yararlanacakları kitap ve kitapçıkların hazırlıkları devam ediyor. Ayrıca sponsor arayışımız da sürüyor. 27 Nisan'da Ankara Hayvanat Bahçesi'nde düzenlenecek olan Define Avı'nın hazırlıkları bitmek üzere. Projemize ilgi gösterenlerse giderek artıyor. Hepinize çok teşekkür ederiz.

Bu ay sizler için Ankara Hayvanat Bahçesi Müdürü Nadir Şahin ile söyleştik. İlginizi çekeceğini umuyoruz.

BTK- Hangi okuldan mezunsunuz?

- Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni mezunuyum.

BTK- Ankara Hayvanat Bahçesi'nde kaç yıldır çalışıyorsunuz? Burada çalışmak, istediğiniz bir şey miydi?

- 1989'dan beri burada çalışıyorum. Hayvanat bahçesinde çalışmayı herkes ister, ben de isteyerek geldim. Her şeyden önce hayvanları seviyorum. Tabii burada değişik türlerden birçok hayvanın olması büyük şanstı benim için.

BTK- Hayvanat bahçesi müdürü olarak bahçenin genel sorunları hakkında neler söyleyebilirsiniz?

- Hayvanat bahçemizde çok büyük sorunlar yaşamıyoruz. En büyük sorun ekonomik. Bahçemiz Atatürk Orman Çiftliği Müdürlüğü'ne (AOÇ) bağlı. Müdürlüğün bütçesi de sınırlı olduğu için bahçeye çok büyük yatırımlar yapamıyoruz. Fakat yine de son birkaç senede güzel işler yaptık.

BTK- Sizin yönetim olarak halktan beklentileriniz nelerdir?

- Ziyaretçilerimizden, derneklerimizden, şirketlerden... maddi kaynak ve sponsorluk bekliyoruz. Yurt dışındaki hayvanat bahçelerinde sponsorluk örneklerini çok görüyoruz. Bu anlayışı ülkemizde de oturtabilmek istiyoruz. Ayrıca ziyaretçilerimizden hayvanlara duyarlı yaklaşmalarını ve bahçemizi temiz tutup, kendi bahçeleriymiş gibi korumalarını bekliyoruz.

BTK- İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi hakkında ne düşünüyorsunuz?

- İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi çok güzel bir proje. Eğer hayata geçirebilirsek çok güzel şeyler yapılacağına inanıyorum. Tabii proje daha yeni olduğu için halkımız tarafından çok bilinmiyor. Proje çerçevesinde Maymun Evi Projesi hayata geçirilebilir ya da mevcut barınağı ıslah edebilirsek ve kişilerin desteğini alırsak, o zaman projenin geleceğiyle ilgili daha iyi fikirler oluşacağına eminim.

BTK- Maymun Evi Projesi'ne, hayvanat bahçesi yönetimi olarak, sizin ne gibi katkılarınız olacak?

- Maymun Evi Projesi'ne bizim katkılarımız çok büyük olur. Bu proje giderlerinin yarısı sponsor aracılığıyla toplanabilirse diğer yarıyı da biz sağlayabiliriz.

BTK- Maymun Evi Projesi ile ilgili gelişmelerden söz eder misiniz?

- Bildiğiniz gibi Cem Açıkkol ile görüşüldü. Kendisiyle projenin ayrıntılarını tartıştık. Sonuç olarak Cem Bey'in projeyi, öğretim görevlisi bulunduğu üniversitelerdeki öğrencilerine dönem projesi olarak vermesi ve dönem sonunda bu projelerden en uygun ve iyisinin seçilerek uygulanması kararını aldık.



BTK- Maymunların şu anda sorunları nelerdir?

- Hem kışlık hem yazlık yerleri çok küçük. Buna bağlı olarak oyun oynayabilmeleri için gereken araç gereç yok. Ayrıca barınaklar karanlık ve havadar değil. Şempanze, gibbon gibi bazı maymunların eşlerinin olmaması, onlarda psikolojik sorunlara yol açıyor.

BTK- Yeni yapılacak maymun evi nasıl olabilir?

- Modern hayvanat bahçelerinde pek çok hayvan barınağı sulu veya kuru hendek sistemiyle yapılmıştır. Biz bunun örneğini ayı ve zürafa barınaklarını yaparak yaşadık. Yeni yapılacak maymun evlerinde bazı maymun türlerinde hendek sistemi kullanılabilir. Ankara hava şartları bakımından çok sert olduğu için sulu hendek değil, kuru hendek tercih edilebilir. Örneğin babun, şempanze, patas maymununun yerlerini bu şekilde yapabiliriz.

BTK- Hayvanat bahçesinde bulunan maymun türleri arasında birlikte yaşayabilecek türler var mı?

- Maymun türlerinin birlikte yaşama olasılığı çok az. Fakat babunların barınakları genellikle yaban koyunlarıyla birlikte düşünülür bazı hayvanat bahçelerinde. Belki bizde de muflon yani yeleli koyunlarla birlikte düşünülebilir.

B. Duygu Özpolat
Bilim ve Teknik Kulübü Muhabiri
İdeal Hayvanat Bahçesi Proje Koordinatörü

Lületaşı Projesi'ndeki Son Gelişmeler...

Bilim ve Teknik Kulübü'nün desteklediği bir diğer proje de Lületaşı Projesi. Dünya rezervinin büyük bir yüzdesine sahip olan Eskişehir'de lületaşına hakettiği değerin yeniden kazandırılması için uğraş veren Bilim ve Teknik Kulübü Muhabiri Yeliz Erkoç, projesindeki gelişmeleri bizlere anlattı.

Lületaşı projemiz için elimize çeşitli görüş ve öneriler ulaştı. Belki de projenin en heyecan verici noktası insanların duyarlılığı ve önerileriydi. Bu noktada atılan ilk somut adım bir web sitesi hazırlamaya yönelik girişimimiz oldu. Bu öneriyi getiren arkadaşımız Uludağ Üniversitesi Ekonometri Bölümü öğrencisi Rasim Manavoğlu, lületaşıyla ilgili web sitesinin tasarımını üstlenmiş durumda.

Eskişehir'de bulunan 200'e yakın lületaşı imalatçısı ve sanatkarı bir dernek altında çalışıyor. Şu an derneğin yurtdışı ihraç kapasitesi %25'lerde. Oysa 1990 yılında bu oran %80'i bulmaktaymış. Projemiz kapsamında bu düşüşün nedenlerini araştırdık ve şöyle bir sonuca vardık:

Lületaşıyla ilgili yeterli tanıtımın yapılmaması, lületaşının yerli ve yabancı pazarlarda gerektiği gibi sergilenememesi, lületaşının yurtiçi ve uluslararası festivallere katılamaması, lületaşının bilişim teknolojisi çağına girememiş olması.

Temel nedenler olarak gördüğümüz bu sorunlara çözüm sunabilirsek, Anadolu topraklarının karbeyaz mineralini yeniden canlandırabiliriz. Bunun için yapacaklarımıza gelince... Yetkili insanlarla ve değişik kesimlerden aldığımız öneriler doğrultusunda şunları yapabiliriz:

*Lületaşının özelliklerinin ve çeşitli alanlardaki kullanım sahalarının belirlenmesi,

*Lületaşının sadece pipo yapımında kullanılan bir mineral olmayıp, heykel ve yontu sanatına yönelik, ayrıca sanayide de kullanılabilen değerli bir mineral (sepiyolitik kil) olduğu konusunda insanların bilgilendirilmesi,

*Lületaşının yurtiçi ve uluslararası festivallere ve yarışmalara katılması,

*Mineralin ve mineralin işlenmesi mesleğinin tanıtımı hakkında çeşitli panellerin düzenlenmesi,

*Bir lületaşı yontu ve karikatür yarışmasının düzenlenmesi,

*Lületaşıyla ilgili bir belgesel filmin hazırlanması.

Bu önerilerin gerçekleşebilmesi için her türlü desteğe ihtiyacımız var. Ilgilenen arkadaşlar için bir e-mail grubu kurduk. Adresimiz şöyle:
http://groups.yahoo.com/group/luletasiproject
e-posta: luletasiproject@yahoogroups.com

Bu öneriler hakkında fikirlerinizi ve desteğinizi bekliyoruz. Gelin elele verip Anadolu'nun karbeyaz mineraline yardımcı olalım. Benimle iletişim kurabileceğiniz adresler: Yeliz Erkoç, Sakarya Cad.Cumhuriyet Öğrenci Yurdu.No:16 Eskişehir
e-mail:yelizerkoc@hotmail.com



SARI IŞILTININ PEŞİNDE

ALTINA HÜCUM

Binlerce yıldır hakkında en çok söylence çıkan, en güzel masallara, en güzel öykülere konu olan, en kanlı savaşlara yol açan şey hiç kuşkusuz, ışıltısı çağları aşıp bugünü aydınlatan altın. İnsanlık tarihinin belki de en önemli madeni. Nice büyük savaşlara, göçlere, ayrılmalara, birleşmelere neden olmuş, nice insanın, ulusun günahına girmiş sarı ışıltı. Yaklaşık 10 bin yıldır, madenlerle tanıştığı günden beri, altını biliyor insan ve o gün bugündür de bu tanışıklığı başına pek de hoş olmayan işler açmış. İyi ama, neden bu altın tutkusu?

Altın, oldukça iyi fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip bir metal. Hava ve sudan etkilenmediğinden yıllarca kararmadan, oksitlenmeden kalabiliyor. Dövülmeye ve haddelenmeye çok elverişli olan altın, kolayca işlenebildiği için özellikle süs eşyalarında ve takılarda tercih ediliyor. Altının böylesine popüler olmasının diğer nedenleri de sülfürlenmeye ve oksitlenmeye karşı direnci, korozyon direnci, iyonlaşma serbestisi, diğer metallerle kolay alaşım yapabilmesi, yüksek elektrik ve ısı iletkenliği.

Her ne kadar, oksijenle, kükürtle ya da kuru halojenlerle tepkimeye girmese de, tepkimeye girdiği diğer elementlerle yaptığı alaşımlar nedeniyle hep alışık olduğumuz sarı renginin dışında başka renklerde de karşımıza çıkıyor. Örneğin, Altın-Nikel-Bakır alaşımları beyaz, Altın-Gümüş-Bakır alaşımlarıysa altının ayarına ve alaşımdaki diğer elementin oranına göre yeşil, sarı ve kırmızı renkte olabiliyor. Bu kadar özelliğinin içinde bir tanesi var ki, onu bu kadar çekici kılan da bu: doğada oldukça az miktarda, ama neredeyse katışıksız halde bulunması.

Anadolu'da Altın

Binlerce yıldır birçok uygarlığa evsahipliği yapan Anadolu, altın madenciliğinin ilk uygulandığı yerlerden biri. Çorum yakınlarındaki Alacahöyük'te, altından yapılmış madeni eşyaların en güzel örneklerine rastlanmış. Bunla-



rın MÖ 2500'lü yıllardan kalma olduğu tahmin ediliyor. O kadar eski dönemlerde bile, altın madenciliğinin inceliklerini biliniyormuş. Gerçi, günümüzdekinden biraz farklı teknikler uyguluyorlarmış; ama, bunların çok işe yarar yöntemler olduğu kesin. Yöntem kabaca, altının bulunabileceği kuvars damarları ve silisleşmiş zonların önce odun ya da odun kömürü ateşiyle ısıtılması ve sonra üzerlerine soğuk su dökülerek çatlatılması üzerine kurulu. Çatlayan kayalar ufalandıktan sonra, içlerindeki diğer mineralleri ayırmak için yapılan işlem, yıkama. Böylece, özgül ağırlığı diğerlerinden daha fazla olan (19,3) altın çöktürülüp, eritme potasından geçiriliyor ve saflaştırılıyormuş.

Altın madenciliğinin çok yaygın olduğu Anadolu'da önemli madenler işletilmiş. Çanakkale'nin güneydoğusunda bulunan Astyra madeni bunlardan biri. İlk olarak Troyalılar tarafından işletildiği düşünülen madenin, Roma ve Bizans dönemlerinde de işletildiği tahmin ediliyor. Yine Çanakkale yakınlarındaki bir eski maden de Şahinli madeni. Şahinli köyüne çok yakın olan maden de oldukça zenginmiş ve uzun süre işletilmiş. Korudanlık madeniyse, Bilecik'in Söğüt ilçesine yakın. Bilinen eski madenlerden bir diğeri, Balıkesir yakınlarındaki Beyköy madeni. Lidya kralı Kroisos'un ünlü hazinesinin kaynağıysa, Manisa yakınlarındaki Sart madeni. Bu maden, tarihöncesi dönemlerden Roma dönemine kadar işletilmiş zengin bir madenmiş. Bergama-Ovacık'ta bulunan Bergama madeniyse sanıldığının aksine yeni bir maden değil. Ancak burada çok küçük boyutlu ve deneme amaçlı madencilik yapılmış. Yine Batı Anadolu'da olan eski madenlerden biri de Balıkesir-Havran yakınlarındaki Küçükdere madeni. Küçükdere madeni de son yıllarda yeniden gündeme gelen madenlerden. Ülkemizde en son işletilen maden, I. Dünya Savaşı'nın çıkmasıyla etkinliği son bulan Çanakkale-Kartaldağ (Astyra) madeni. Aslında bu eski madenler, tarihi ve arkeolojik değerlerinin yanında madencilik açısından da çok şey ifade ediyorlar. Eski altın yatakları ve madenleri, günümüzde altın arama çalışmalarında kılavuzluk yapıyor. Öncelikle, eskiden altın olduğu bilinen yerlerin yakınlarında arama ve analiz yapılıyor.



Altın Nerede Bulunur?

Dünyadaki altın stoğunun yaklaşık 75.000 ton olmasına karşın, her geçen gün yeni madenler aranıyor ve dünya altın üretimi artıyor. Örneğin, 1980-1992 arasında dünya altın üretimi iki kat artmış. Altına olan talep bu derece yüksek olduğu için, ülkemizde de 1986'dan beri altın aramaları yoğunlaştı.

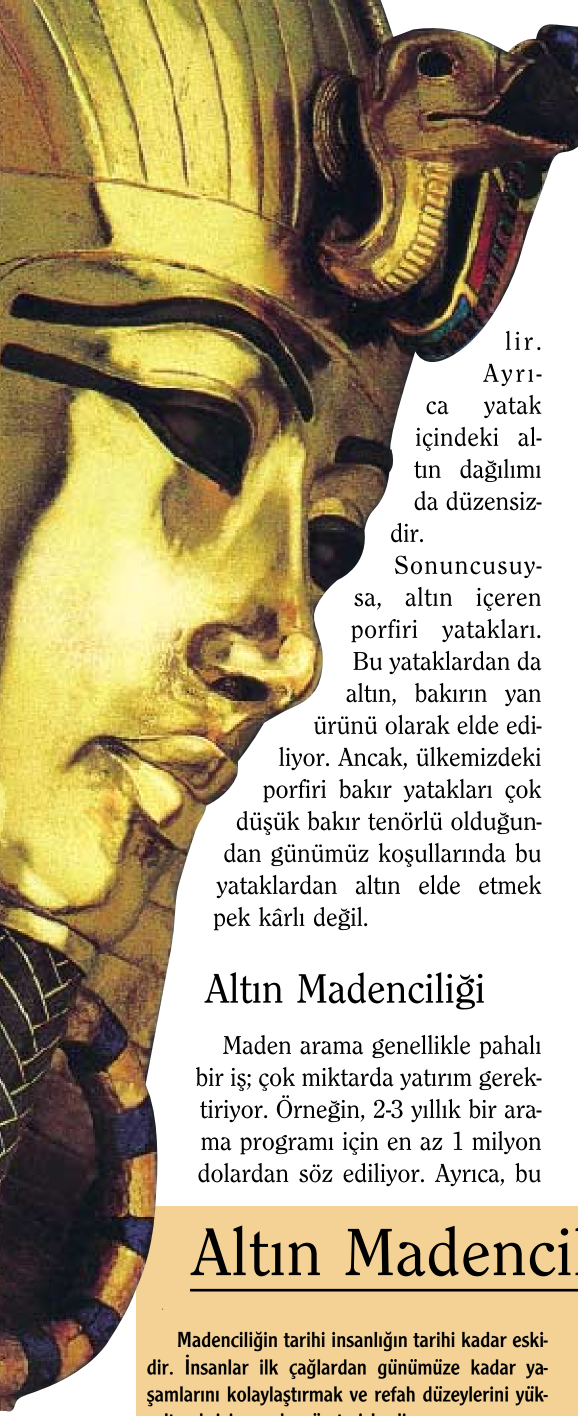
Türkiye'deki altın yatakları, altı grupta toplanıyor. Altın içeren masif sülfit yatakları bunlardan ilki. Denizaltında oluşmuş volkanik kayaçlarla birlikte bulunan bu tür yataklarda bakır, kurşun ve çinko üretimi esas. Bu arada bir yan ürün olarak da altın elde edilebiliyor. Ancak bu, bakırın elektrolizle saflaştırılmasıyla mümkün olabiliyor.

Epitermal yataklarsa, günümüzde ya da yakın geçmişte etkin olmuş sıcak su kaynaklarına bağlı olarak, çöküntü alanlarında ve çatlaklı bölgelerde değişikliğe uğramış ya da parçalanmış kayaçlar içinde kuvarslı damarlar, ağsı damarcıklı zonlar ya da saçınımlar olarak bulunuyorlar. Altınlı kuvars damarlarında, altın genellikle gözle görülebilir boyutta. Ağsı damarcıklı ve saçılmış taneli yataklardaysa, 5 mikron gibi çok küçük boyutta bulunuyor. Gözle görülemediği için, bu yataklarda altının bulunması da zor oluyor. Bu tür yatakların aranmasında sıcak su kaynaklarının olduğu alanlar ve eski cıva ve antimuan işletmelerinin yakınları öncelikli bölgeler olarak görülüyor.

Bir diğer yatak türüyse, ultramafik kayaçlarla ilişkili olanlar. Bu tür kayaçlar içinde cıva, arsenik, kobalt, nikel ve altın cevherleşmesi bulunuyor. Altın 10-50 mikron boyutunda ince taneler halinde ve damarda dağılımı oldukça düzensiz.

Altın içeren skarnlar da altın yataklarından. Skarnlar, yerkabuğunun derinliklerine sokulum yapmış magmatik kayaçlarla, kireçtaşı ya da dolomit gibi karbonatlı kayaçların dokanaklarındaki başkalaşım kuşaklarında bulunuyorlar. Bakırca zengin olan yataklarda, altın üretilebilir düzeye ulaşabiliyor.

Güncel plaser altın yatakları, kumlar ve çakıllar içinde genellikle akarsu havzalarında bulunuyor. Bunlar aslında kovboy filmlerinde görmeye alışkın olduğumuz sahnelerin gerçekleştiği yataklar. Altının boyutları, mikronlardan yumruk büyüklüğüne kadar değişebi-



lir. Ayrıca yatak içindeki altın dağılımı da düzensizdir. Sonuncusuysa, altın içeren porfiri yatakları. Bu yataklardan da altın, bakırın yan ürünü olarak elde ediliyor. Ancak, ülkemizdeki porfiri bakır yatakları çok düşük bakır tenörlü olduğundan günümüz koşullarında bu yataklardan altın elde etmek pek kârlı değil.

Altın Madenciliği

Maden arama genellikle pahalı bir iş; çok miktarda yatırım gerektiriyor. Örneğin, 2-3 yıllık bir arama programı için en az 1 milyon dolardan söz ediliyor. Ayrıca, bu tür yatırımlarda risk faktörü de çok yüksek olduğu için, ülkemizde daha çok yabancı sermaye bu işe gönüllü. Aramayı yapacak olan şirket ya da kuruluşun, öncelikle bir model oluşturması gerekiyor. Bu bir benzeşim modeli aslında. Bölgesel ve yerel ölçeklerde jeolojisi bilinen yatakların özellikleri, aramanın yapılacağı bölgeninkiyle karşılaştırılarak arama ölçütleri ve yöntemleri saptanıyor. Bu karşılaştırmayı yapabilmekse, elbette yeterli bilgi birikimini gerektiriyor. Bunun yanında, ülkemizde aramalar sırasında örneklerin analiz edilebileceği laboratuvar olanaklarının kısıtlı olması da, alınan örneklerin uzun süre beklemesine ya da yurt dışına gönderilmesine neden oluyor. Bu da değerlendirme işlemlerini yavaşlatıyor.

Altını bulmak bir sorun, çıkarmaksa ayrı bir sorun. Diyelim ki bir altın yatağı bulduk. Madendeki altını nasıl çıkaracağımız yatağın özelliğine göre değişiyor. Eğer 75 mikrondan daha büyük altın tanecikleri söz konusuysa, gravite zenginleştirme; 44 mikron'dan küçükse, bu defa da flotasyon (yüzdürme) denilen yöntemle altın elde edilmeye çalışılıyor. Gerçi bu büyüklükte altın kimsenin gözünden kaçmayacağı için, çoktan tükenmiş ve artık altın arayıcıları oluklu tavalarını rafa kaldırmışlar. Günümüzdeyse dünyada en yaygın kullanılan yöntem siyanür liçi. Siyanür liçiyle altın, doğada bir arada bulunduğu diğer elementlerden ayrıştırılabilir. Altının siyanürde çözünebildiği ilk olarak 1846'da fark edilmiş ve 1887'de düşük tenörlü altın cevherine siyanürleme yöntemi uygulanmış. Halen dünya altın üretiminde % 85 gibi bir oranda bu yönteme başvuruluyor. Siyanür, ton başına çok düşük miktarlarda altın barındıran cevherlerden altın elde etmek için kullanılıyor. Ülkemizde altın madenciliğiyle ilgili hararetli tartışmalara yolaçan yöntem işte bu siyanür liçi. Bu yöntemle altın elde edilmesinde, kırma-öğütme, siyanürleme, karbonla tutma, aktif karbondan sıyırma, elektroliz ve atıkların arıtılması aşamaları izleniyor. Amalgamasyon yöntemindeyse temel ilke, cıva ile çalkananan altın parçacıklarının birbirlerine ve cıva kaplı bakır levhaya yapışması. Ancak, oldukça verimsiz olan bu yöntem de artık uygulanmıyor. Henüz endüstride kullanılmayan, ancak laboratuvar test sonuçları merakla beklenen başka yöntemlerden de söz ediliyor. Özellikle siyanür korkusunu bastıracak, siyanürlemeye alternatif olacak

Altın Madenciliği

Madenciliğin tarihi insanlığın tarihi kadar eskidir. İnsanlar ilk çağlardan günümüze kadar yaşamlarını kolaylaştırmak ve refah düzeylerini yükseltmek için maden üretmişlerdir.

Yeraltı kaynakları sanayinin ana girdileridir. Gelişmiş sanayi toplumları, öncelikle yeraltı kaynaklarını iyi değerlendirdikleri için tarih sahnesine çıkmıştır. Devletler arasındaki mücadele, geçmişte olduğu gibi, günümüzde de yeraltı kaynaklarının üretimi ve tüketimi konularından kaynaklanmaktadır. Madenlerin paylaşımı, yüzyılımızın ortasına kadar, savaş nedenlerinin çoğunluğunu oluşturmuştur.

Madenlerin en önemli özelliği, yenilenemez olmaları ve bulundukları yerde üretilme zorunluluğudur. Madenlerin bu özellikleri de göz önünde tutularak, ekonomik olarak işletilmeleri ve ekonomiye katkı sağlaması esas alınmalıdır.

Bu gerçekler gözönünde tutulduğunda, madenlerin yerinde bırakılması, yani işletilmemesi, ekonomiye katkı yapamayacağından, onların doğal zenginlik özelliğini yitirmesi anlamına gelecektir. Gelişmiş ülkelerin iktisadi tarihi incelendiğinde, madenciliğin kalkınmaya çok önemli katkısı olduğu açıkça görülmektedir.

Ülkemizin içinde bulunduğu sosyolojik (işsizlik vb.) ve ekonomik sorunların yanı sıra, üretim toplumu olma yerine tüketim toplumu olma eğiliminin günden güne arttığı son dönemlerde, yapılan ve yapılacak olan üretime dönük yatırım projelerinin hayata geçirilmesi, ülke sorunlarının aşılmasında hiç kuşkusuz katkı sağlayacaktır.

Sanayileşmemizi sağlayabilmemiz için, yeraltı kaynaklarımızdan maksimum düzeyde yararlanmak zorundayız.

Altının varlığı ülkemizde, yıllardan beri bilinmektedir. 1985 yılında 3213 sayılı Maden Kanunun yürürlüğe girmesiyle birlikte, yerli madencilik kuruluşlarının yanısıra yabancı kuruluşların da altın arama ve işletmeleri gündeme gelmiştir. 1980'li yılların sonuna doğru ülkemizde yabancı şirketlerin altın aramalarına yoğun bir şekilde girmeleriyle birlikte altın tartışmaları da gündeme damgasını vurmuş ve halen devam etmektedir. Tartışılan konu altının işletilmesinde siyanür kullanılmasından odaklanmaktadır.

Ülkemizde belirlenen altın yataklarının çoğunluğu epitermal yataklardır. Bu tür yataklardaki cevherleşme özelliğinden dolayı, altın kazanımı ancak siyanür kullanımı ile mümkündür. Gerek dünyada gerekse ülkemizde, önlemler alındığı takdirde siyanür kullanımında herhangi bir sorun olmadığı, bilimsel olarak ortaya konmuştur.

Türkiye'de şu ana kadar belirlenen altın rezervi 575 ton olup, bunun 215 tonu işletmeye hazırdır. Yapılan bazı tahminlere göre, potansiyelin 6500 tona kadar çıkabileceği belirtilmektedir. Bunun için aramalara devam edilmesi gerekmekte-







İşletilebilir Altın Kaynakları (Rezervler)

Yeri	Şekli	Tipi	Tenör Au (g/t)	Tenör Ag (g/t)	Tenör Diğer (%)	Rezerv (Ton) Görünür	Rezerv (Ton) Muhtemel	Rezerv (Ton) Mümkün	Metal İçeriği Au (Ton)
İzmir-Bergama-Ovacık	Damar	Epitermal	9	11		1.810.000	1.080.000	90.000	26,82
Balıkesir-Havran-Küçükdere	Damar	Epitermal	6,43	11,8			1.410.000		9,07
Eskişehir-Sivrihisar-Kaymaz	Dissemine	Lisvenit	6,04	5,3			974.000		5,88
Çanakkale-Akbaba	Damar	Epitermal	1,25				8.000.000		10,00
Artvin-Cerattepe-Kafkasör	Okside Şapka	4.0	140				8.200.000		32,8
Artvin-Cerattepe-Kafkasör	Sülfit	1.2	25				3.900.000		4,68
Gümüşhane-Mescitli-Mastra	Damar	Epitermal	12				1.000.000		12,00
Uşak-Eşme-Kışladağ	Dissemine	Epitermal	1,43				74.000.000		105,8
İzmir-Efemçukuru	Breş	Epitermal	12,65				2.500.000		31,62
								Toplam: 238.67	

Kaynak: MTA

bir yöntem, hem çevreciler hem de üreticilerce dört gözle bekleniyor.

Rezerv ve Potansiyel

Altınla ilgili tartışmalar en başından, ülkemizin altın potansiyelinin ne kadar olduğundan başlıyor ve daha birçok noktada devam ediyor. Bilimadamları, altınla ilgili birçok konuda farklı görüşler taşıyor. Elbette bu durum hepimizin kafasını karıştırıyor. Bir kısmı Türkiye'nin altın potansiyeli 6.500 ton derken, bir kısmı bu sayıyı abartılı buluyor. Benzetme modellemesine göre yapılan bir çalışma sonucunda 6.500 tona kadar bir potansiyel tahmin edilebilir diyenlere karşı, bunun ortalama 1.500-3.000 ton arası olabileceğini söyleyenler de var.

Gerçekte potansiyel konusu biraz tartışmalı olsa da, rezerv konusunda hemen hemen görüş birliği sağlanmış durumda. Şu anda ülkemizin altın rezervi yani somut olarak tesbit edilmiş altın miktarı MTA verileriyle yaklaşık 300 ton.

Ekonomiye Etkileri



Altınla ilgili tartışmalı konulardan biri de, ülke ekonomisine katkısı. Biz ulusça altını severiz. Hem ziynet eşyası olarak takarız, hem de gelecek kaygısıyla bir yatırım aracı olarak biriktiririz. Ülkemizde, yastık altı diye bilinen ve halkın elinde bulunanan altın miktarı, yaklaşık 5.000 ton olarak tahmin ediliyor. Kişi başına düşen altın miktarı da bir hayli yüksek.

Garip olansa, Türkiye'de hiç altın çıkarılmıyor oluşu. Ülke içinde talep yüksek, arz sıfır olunca da elbette dışarıdan ithal ediyoruz altını. Hem öyle az buz da değil; yıllık altın ithalatımız 1989-1995 döneminde ortalama 110 ton. Bedeliyse yaklaşık 1,3 milyar dolar. Daha da ilginci, 1,3 milyar dolar, yıllık petrol ithalatına ödediğimiz dövizin yarısını aşıyor.

Durum böyle olunca da, altın madenciliğinin ülkemize ekonomik anlamda ne getireceği ve bizden ne götüreceği de tartışılıyor elbette. Devletin maden işletmeciğinden ilk adımda aldığı pay, vergisi de dahil, ortalama % 10.

Altının tenörüne bağlı olarak kullanılacak siyanür miktarıyla, ülkemize ödenecek fon ve vergi tutarlarının değişeceğini söyleyenler, bu değerlerin de madeni işleten firmanın beyan ettiği altının tenörüne bağlı olarak değişebileceğini ve bunun pek de güvenilir olmadığını vurguluyorlar. Bu nedenle, ülkemizde madenlere ait her türlü verinin ölçüm ve denetiminin bağımsız ve güvenilir birimlerce de yapılmasının ülkemiz için daha yararlı ve inandırıcı olacağı görüşünün altını çiziyorlar.

Ancak, ekonomistler burada yalnızca % 10'luk bir paydan söz edilemeyeceğini, yatırım öncesinde ve yatırım dönemi boyunca da etkileri olduğunu

dir. Aramalara devam edebilmenin ön koşuluysa, Türkiye'de altın işletmeciliğinin başlamasıdır. Altın işletmeciliğinin diğer madencilik faaliyetlerinden herhangi bir farklılığı yoktur. Altın üretimi için Türkiye'deki yapıdan dolayı siyanür kullanımı kaçınılmazdır.

Altın, altın içeren kayaçlar içinde çoğunlukla gözle görülemeyecek kadar küçük zerrecikler şeklinde bulunmaktadır. Altın içeren cevherler, önce öğütülerek toz haline getirilir. Öğütülerek serbest hale getirilen altın zerrecikleri, içerisinde sodyum siyanür bulunan çelik tanklarda siyanürlemeye tabi tutulur.

Türkiye'de bugüne kadar keşfedilen altın yatakları, düşük tenörlü epitermal oluşum özelliği gösteren yataklardır. Dünyada bu tip altın yataklarından ekonomik olarak altın üretimi, ancak siyanür kullanılarak gerçekleştirilmektedir.

Siyanürle altın-gümüş üretimi, yeni bir yöntem olmayıp çok eskiden beri kullanılmaktadır. Örneğin, Etibank tarafından Kütahya-Gümüşköy'de 14 yıldan beri yılda ortalama 900-1500 ton siyanür kullanılarak gümüş üretilmektedir. Gümüş üretiminden dolayı ne işletmede ne de çevre köylerde siyanürden dolayı tek bir olumsuz vakaya rastlanmamıştır.

Siyanürün sebep olabileceği tehlikeleri, alınan tedbirlerle önlemek mümkündür. Çünkü siyanür, bilinen ve kontrol edilebilen bir risk olduğu için, sanayide rahatlıkla kullanılabilmektedir. Örneğin, Türkiye'de tekstil sanayiinde akrino nitril veya venil siyanür adı altında tüketilen siyanür, yılda 150 bin tonu geçmektedir. Öte yandan kuyumculukta, naylon ve plastik üretiminde, galvaniz kaplamada, boya sanayiinde, ilaç yapımında vb. çeşitli dallarda siyanür kullanılmaktadır.

1999 yılında toplam dünya metal altın üretimi, 2540 ton civarındadır.

Başlıca üretici ülkeler: Güney Afrika (449 ton), A.B.D (341 ton), Avustralya (302 ton), Kanada (158 ton), Rusya (126 ton), Fransa (5 ton), İsveç (4,4 ton), İspanya (3,6 ton) ve Finlandiya (3 ton)'dır. Bu ülkelerin dünya altın üretimindeki payları %55'tir.

Görüldüğü gibi altın madenciliği, dünyada çevre konusunda duyarlı pek çok ülkede gerekli önlemler alınarak yapılmaktadır. Altın, günümüzde yaklaşık %85 siyanür liçi ile üretilmektedir. Dolayısıyla altın madenciliğinin yapılması teknik nedenlere dayandırılarak engellenmemelidir.

Madencilik ve çevrenin barışık olarak ortak bir noktada yaşayabilme koşulları vardır. Bunun için bilime, tekniğe ve bu konudaki uzmanların görüşlerine değer verilmelidir.

Bu kapsamda doğal kaynaklarımızın teknik ve bilimsel esaslara dayalı, halkımız ve ülkemizin yararı doğrultusunda üretilmesi kadar doğal birşey olamaz.

Tevfik Güyagüler
Prof.Dr. ODTÜ Maden Müh. Bölüm Başkanı

söylüyorlar. Her şeyden önce, yatırım harcamalarının yurtiçinde yapılacak kısmı bir gelir artışı sağlayacak. Bunun yanı sıra madende çalışanların ücretleri ve işletme döneminde gerçekleşecek etkileri de bu sepete ekleniyor. Ancak, bu kadarla bitmiyor; bütün bunların yarattığı gelir artışı, toplumun marjinal tüketim eğilimiyle bağlantılı olarak ve ekonomik çoğaltan mekanizmasıyla, zincirleme bir gelir oluşumuna yol açacak. İşte tartışmanın odağındaki noktalardan biri, bu çoğaltan katsayısı. Kimi biliminsanları bunun 4 olması gerektiğini, kimileri de daha düşük kabul edilmesi gerektiğini söylüyorlar.

Ancak, asıl tartışma yaratan şey, altın madenciliğinin alternatif maliyeti. Bir başka deyişle, kazandırdıklarının yanında, kaybettirecekleri ne olacak? Özellikle, ülkemizde şu sıralar deneme üretimi yapan Bergama-Ovacık altın madeninin verimli tarım alanlarına çok yakın olması bu tartışmanın tetikleyicisi. Kazandıracaklarının, kaybettireceklerinin yanında önemsiz kalacağını söyleyen biliminsanları, madendeki zehirli atıkların ve ağır metallerin tarım alanlarına sızması durumunda bu bölgede tarımın biteceğini söylüyorlar. Bergama madenine karşı olanlara göre, bölgede şu sıralarda dünya piyasasında epeyce değerli olan zeytin ve pamuk tarımı yapılıyor. Ayrıca, bir kaza ya da sızma olmasa bile, bir altın madeninin çok yakınından elde edilen mahsülün değerinin yine dünya piyasasında düşeceğini de iddia ediyorlar.

Ekonomiye etkileri de diğer noktaları gibi tartışmalı olan altın madenciliğinin en hararetli tartışmalara neden olan yanıysa çevresel etkileri.



Çevresel Etkiler

Tüm dünyadaki altın madenlerinin yaklaşık % 85'inde siyanür liçi yöntemi kullanılıyor. Ancak, bu madenlerin coğrafi konumları birbirinden farklı olabileceği için alınanan önlemler hepsinde aynı olmayabiliyor. Bununla birlikte, uzmanlara göre, yine de ilk aşamada dikkat edilmesi gereken noktalar hemen hemen benzer.

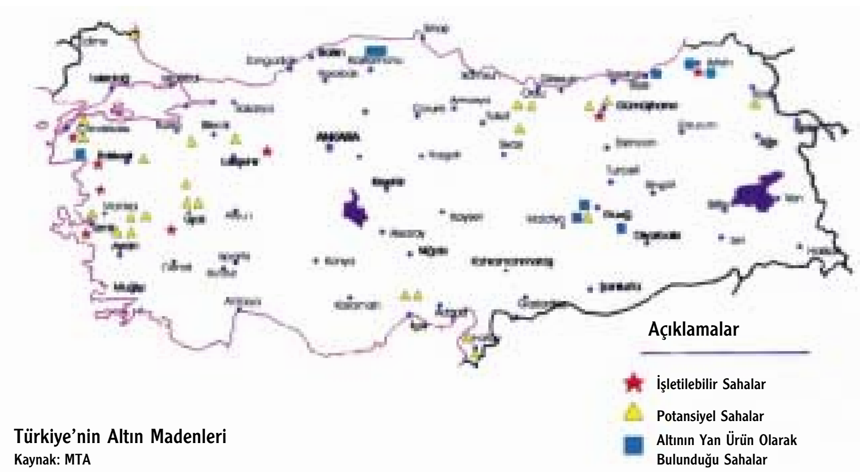
Öncelikle, sağlıklı bir çevresel etki değerlendirme raporunun gereği vurgulanıyor. Bu çevresel etkiler arasında, yüzey toprağının kaldırılması, ağaçların kesilmesi, oluşabiliecek toprak kaymaları, patlatma işlemlerinin neden olabileceği çatlaklanma, tarım arazilerinin kullanımı, yerleşim alanlarının taşınması, yeraltı sularının kirlenmesi, flora ve faunanın bozulması gibi riskler sıralanıyor ve güvenlik önlemlerinin bu çerçevede oluşturulması isteniyor. Ayrıca, işletme çalışmaya başladıktan sonra da sürekli denetimi sağlayacak bir izleme planının gereğine işaret eden uzmanlar, planı uygulayacak teknik kadrolar yetiştirilmesinin, analizler ve denetimler için gerekli donanımın kurulmasının şart olduğu söyleniyor. Ne var ki bütün bunların başarıyla uygulanması bile, maden çıkarılıp, işletme kapatıldıktan sonra yapılması gerekenlerin gözardı edilmesine gerekçe değil. İşletme kapatıldıktan sonra da sıvı ve katı atık depolama alanlarının, maden çalışmaya başlamadan önceki haline getirilmesi, yeniden doğaya kazandırılması gerektiğinin altı çiziliyor.

Bir grup bilimadamı, tüm bu önlemler için gerekli tesisin kurulması, üretim süreçlerinin çevre ve sağlık gereklerine uygun gerçekleştirilmesi ve denetimlerin yapılması durumunda bir altın madeninin, ne civarda yaşayan insanlara ne de floraya ve faunaya olumsuz etkisi olacağı görüşünde. Diğer bir grupsa ülkemizde denetim mekanizmasının her zaman sağlıklı işlemediğini ve küçük bir yanlışın sonuçlarının çok ağır olabileceğini söylüyor. Ayrıca, işletme kapatıldıktan, işletmeci şirket Türkiye'den gittikten sonra, atık depolarında oluşabilecek bir sızdırma ya da taşkının önlenmesini üstlenecek ve bu duruma müdahale edebilecek bir yetkili kurum ya da kuruluşun bulunamaması durumunda bunun sorumluluğunu kimin üstleneceğini de soruyorlar.

Aslında şu anda ülkemizin işletilmekte olan tek madeni olan Bergama-Ovacık altın madeninde, Bergamalı köylülerin yıllardır süren bu kaygıları sayesinde, alınması gereken uluslararası önlemlerin bile ötesinde çok ciddi önlemler alınmış, maden dünyanın en güvenli madenlerinden biri haline getirilmiş.

Ülkemizde altın madenciliği birçok yönüyle tartışıldı ve halen tartışılıyor. İnsanlık bu sarı ışıltının peşinden gitmeye devam ettiği sürece de tartışmalar kesileceğe benzemiyor.

Elif Yılmaz



Türkiye'nin Altın Madenleri
Kaynak: MTA

Kaynaklar

Erler A., "Altın ve Türkiye", Metalurji, Metalurji Mühendisleri Odası Yayını, Sayı 87, 1993

Erler A., "Türkiye Altın Potansiyeli" Bilim ve Teknik Dergisi, Mayıs, 1997

Hiç Dönmez Ş., "Altın Üretiminde Siyanürleme ve Çevre sorunları" Çevre ve Mühendis, Çevre Mühendisleri Odası Yayını, Sayı 13, 1997

Özbayoğlu G., "Altının Doğada Bulunuşu, Rezervi ve Üretimi", Bilim ve Teknik Dergisi, Mayıs, 1997

Yıldırım S., "Batı Anadolu Antik Çağ Altın Madenleri", Mavi Gezegen, Jeoloji Mühendisleri Odası Yayını, Sayı 3, 2000

Yılmaz E., "Çağların Işıltısı", Bilim ve Teknik Dergisi, Mayıs, 1997

Yiğit E., "Türkiye'de Altın Madenciliğinin Ekonomik Boyutları", Türkiye'de Altın Madenciliği Potansiyel Ekonomi Yasal Boyut, Yurt Madenciliği Geliştirme Vakfı, İstanbul, 1996

Avrupa Toplulukları Komisyonu, "Madencilik Faaliyetlerinin Emniyetli İşletilmesi: Yakın Geçmişte Meydana Gelen Madencilik Kazalarının İzlenmesi", Brüksel, 2000

"Baia Mare'deki Aurl S.A. Atık Tesisinden Sıvı ve Süspansiyon Halindeki Atıkların Taşarak Çevreye Yayılması" UNAEP, OCNHA Değerlendirme Heyeti Raporu, Cenevre, Mart 2000

Eurogold Ovacık Altın Madeni TÜBİTAK-YDABÇAK Değerlendirme Raporu, İstanbul, Ekim 1999

www.mining-eng.org.tr. Ertem, İ., "Altın Madenciliği"

www.eurogold.com.tr

www.mta.gov.tr

www.mta.gov.tr/forum/jmo.html. Öngür t., "Türkiye'nin Altın Rezervi Dünya'da İkinci mi?"

www.izmirbarosu.org.tr/bergama/kimyasal_boyut.htm



BİLİM VE TEKNİK BERGAMA'DAYDI

TÜRKİYE'NİN TEK ALTIN MADENİ

Ovacık altın madeni, Bergama'nın hemen batısında, Ovacık, Çamköy ve Narlıca köylerinin ortasında yaklaşık 100 hektarlık bir alana kurulu. Belirlenmiş toplam altın ve gümüş rezervi 24'er ton. 2001 Mayıs ayından beri deneme üretimi yapılan madenden, bugüne değin 16 kg altın ve 16 kg da gümüş elde edilmiş. Madende çalışan 362 kişinin yaklaşık % 80'i yöre insanı. Kimisi zaten hiç karşı çıkmamış madene, kimisi de şu ya da bu nedenle fikrini değiştirmiş.

Madende ilk adım, açık ocaktan cevher eldesi. Açık ocak alanını açabilmek için, 80 ve 100 yaşının üzerinde 2460 ağaç kesilmiş. Kesilen ağaçlar yerine, şimdiye kadar bölgeye 3000'in üzerinde ağaç dikilmiş. Maden bitiminde de her bir ağaca 10 ağaç gelecek şekilde kapsamlı bir rehabilitasyon projesinin gerçekleştirilmesi düşünülüyor.

Açık ocak, yaklaşık 800 m uzunluğunda ve 150 m genişliğinde bir alanı kaplıyor. Ancak, alanın her tarafında altın yok; yalnızca M ve S damarları diye adlandırılan iki damarda altın var. Bu damarlarda yapılan sondajlar sonucu belirlenen 24 ton altın ve gümüşün yıllık üretimi, üçer ton olarak planlanıyor. Bu da madenin ömrünün sekiz yıl olduğunu gösteriyor. Ancak rezerv yükseltmek için yapılacak sondajlarda daha fazla altın saptanırsa, bu süre uzatılabilecek.

Burada yapılan şey, toprağın havalandırılmasına dayalı patlatma ve patlatma sonucunda gevşemiş olan toprağın kaldırılması (dekavaj) işlemi. Toprağa beşer metre aralıklarla delikler açıldıktan sonra, bunlara anfo denilen, amonyum, nitrat ve fuel oil karışımı patlayıcı kapsüller konuluyor. Kapsüller, bağlandıktan sonra, her gün saat 14:00 dolaylarında milisaniye gecikmeli olarak patlatılıyor. Patlatma sırasında titreşimin periyodunu, frekansını ve gürültünün desibel olarak miktarını ölçen aletlerle ölçümler yapılıyor. Bunun amacı, resmi olarak izin verilen sınırların aşılmaması. Patlatmadan sonra, gevşeyen toprak ekskavator ve kamyonlarla alınıyor. Altın ve gümüş içeren cevher kısmı cevher stok alanına alınırken, posa kısmı atık barajının inşasında kullanılıyor. M damarının 1/3'lik kısmı, açık ocak çalışmasıyla alınıyor; 2/3'lik kısmıysa yeraltı çalışmasıyla çıkarılacak.

Patlayıcılar için günde 150-200 delik açılıyor. Deliklere, 4, 13, 16 ve 19,6 kg gibi miktarlarda patlayıcı yerleştiriliyor. Bu miktarlar, köye yaklaştıkça azaltılıyor.

Madendeki cevherin bir kısmı yüksek, bir kısmı da düşük tenörlü. Damar derinliğine göre cevherin ne oranda tenörlü olduğu biliniyor. Bu sayede de cevher stok alanında sınıflandırılması kolay oluyor. Ovacık'taki altın cevheri, oldukça temiz bir cevher sayılıyor. Ana kayaç, alterasyona (değişime) uğramış andezit. Altın, andezitin içindeki kuvarz damarlarında bulunuyor. Ancak o kadar küçük ki, gözle görülemiyor:

1 ton cevherin 10 g altın içerdiği epitermal bir yatak.

İkinci adım, açık ocaktan alınan cevherin kırıcıya getirilmesi. Cevher kırıcıya getirildiğinde, önce çeneli kırıcıdan geçiriliyor. Bu kırıcı, belirli bir periyotta cevhere vurarak kırıyor. Kırılan cevher bir banttan geçerek titreşimli eleğe geliyor. Bu titreşimli elekte istenilen tane boyutunu yakalayan parçalar elekten geçerken, yakalayamayanlar ikinci bir kırıcıya gönderiliyor. Bu kırma ve eleme üniteleri, atmosfere kapalı biçimde kurulmuş. Kırma ve eleme sırasında oluşan toz, toz tutma ünitelerinin içindeki fanlarla çekiliyor, duşlanarak çamur haline getiriliyor ve sonra ortama bırakılıyor. Sistem, PLC denilen bilgisayar ünitesiyle çalışıyor. Bu da toz tutma ünitelerini devreye sokmadan, kırma ve eleme işlemini başlatmıyor. Bu işlemler sonucunda cevher, mıcır boyutuna inmiş oluyor.

Üçüncü adımda, bu mıcır boyutundaki cevhere kireç ilavesi yapılıyor. Kireç ilave edilmesinin nedeni, pH'ı 10,5'in üzerinde tutma isteği. Bunun nedeniyse, siyanürün düşük pH ortamında, bir başka deyişle asidik ortamda hidrojen siyanür gazına dönüşüp havaya karışma olasılığı. Bu nedenle de sürekli kireç ilavesi yapılıyor. Ayrıca, arıtmada da sülfürik asit nötralize edilirken yine kireçten yararlanılıyor.



© Serpil Yıldız

Bu işlemden sonra, karışım yine bir bantla değirmenlere taşınıyor. Burada iki tip değirmen bulunuyor. Biri çubuklu, diğeri de bilyeli. Değirmenlere geldiğinde 13 mm boyutunda olan cevher, altının serbestleşme tane boyutu olan 38 mikrona kadar öğütülüyor. Önce çubuklu değirmene gelen cevher, su ilavesiyle öğütülmeye başlanıyor. Daha sonra da, bilyeli değirmende öğütme işlemi gerçekleştiriliyor. Saatte 37 ton cevher, bu iki öğütme ünitesi sonucunda yaş olarak 38 mikrona öğütülüyor. Değirmenler de bilgisayar sistemine bağlı. Değirmenlerin basınçları bilgisayarlarla kontrol ediliyor. Belirlenmiş basınç düzeyinin altına düşmeyecek şekilde değirmenlere yükleme yapılıyor. Sistemde bir aksilik olduğunda, diyelim ki cevheri taşıyan bant koptuğunda ya da herhangi bir başka durumda, sistem duruyor. 38 mikrona kadar öğütülen kısım siklonlardan, siyanür ilavesinin yapıldığı liç ünitesine alınırken, öğütülmeyen kısım geri dönüyor. Liç ünitesine almadan önce yapılan işlemse öğütülmüş cevheri % 45'i katı, % 55'i sıvı olacak şekilde yoğunlaştırmak.

Bilgisayar sistemi aslında tüm süreci kontrol ediyor. Ortamın pH'ının düşmesi durumunda da bilgisayar uyarıda bulunuyor. pH'ta bir düşüş öyle aniden yaşanmıyor neyse ki. Bunun için en az 7-8 saat gibi bir süre gerekiyor. Bu süre de, sürekli kontrol altında tutulması koşuluyla erken müdahale için yeterli.

Öğütülmüş çamur halindeki cevherle birlikte, tanklara siyanür çözeltisi pompalama zamanı da geliyor. Siyanürün olaya dahil olmasının nedeni, altının siyanürle tepkimeye girerek çözünmesi ve sıvı faza geçmesi. Bu arada tankın altından da oksijen veriliyor ortama. Siyanür, altın ve gümüşle bileşik oluşturarak katı altın ve gümüşün sıvı bazda tutulmasını sağlıyor.

Bu işlem tamamlandıktan sonra çözeltinin altın ya da gümüş içermeyen kısmı, doğrudan arıtma ünitelerine gönderilirken, cevher içeren kısmı diğer tanklara gönderiliyor. Bu sırada,

Madenin Kadın Operatörleri

Vildan Güleç 24 yaşında Aşağıkırıklar Köyü'nden, Güler Ersöz ise 20 yaşında ve Pınarcık Köyü'nden. Her iki köy de madene yakın sayılır.

Vildan kırıcı operatörü, Güler de sıyırma operatörü olarak çalışıyor. İkisi de lise mezunu. 7 aydır madende çalışıyorlar. Önce 4 aylık bir eğitimden geçip, madenin hemen her bölümünde çalışmışlar. İki yıl içinde de tesisin her kademesinde çalışabilecek birer operatör durumuna gelecekler. Önceleri onlar da madene karşıymışlar, kesinlikle işletilmesini istemiyorlarmış. "Eğer maden çalışırsa, hepimiz ölürüz" diye korkuyorlarmış. Sonra birkaç arkadaş karar vermişler madeni gezmeye ve korktukları gibi olmayacağına kanaat getirmişler. 1-2 ay sonra açılan sınavlara girip madende çalışmaya başlamışlar. Çalışma koşullarının zorluk açısından herhangi bir işten farklı olmadığını, hatta maddi açıdan kendileri için oldukça doyurucu olduğunu söylüyorlar ve ekliyorlar "mutluyuz burada çalıştığımız için". Çevrelerinde madene karşı olanların sayısının çok azaldığını ve ailelerinin de Türkiye'nin ilk bayan operatörleri oldukları için kendileriyle gurur duyduklarını söylüyorlar. Madende kimsenin kendilerine kadın oldukları için ayrımcılık yapmadığını, aksine yüreklendirdiklerini de belirtiyorlar.



Vildan Güleç

© Serpil Yıldız

Güler Ersöz



© Serpil Yıldız



© Serpil Yıldız

Patlatmayla gevşetilen toprak, ekskavatörlerle cevher stok alanına taşınıyor. Burada cevher, tenör oranına göre sınıflandırılıyor.



© Serpil Yıldız

Yürüyen bantlarla kırıcıya gelen cevher, önce çeneli kırıcıdan geçiyor. Daha sonra titreşimli elekte istenilen tane boyutunu yakalayan parçacıklar, elekten geçerken, geçemeyenler yeniden kırıcıya gönderiliyor.

tanklara akışın ters yönünde aktif karbon yükleniyor. Karbonun görevi, çözünmüş haldeki altın ve gümüşü çamurun içinden sıyırmak. Altın ve gümüş karbonun yüzeyinde tutunuyor. Karbon da eklenen çözelti, gözenekleri özel olarak ayarlanmış eleklerden geçiriliyor. Çamur elekten geçerken iri tanecikli karbon, elekten geçemiyor.

Elekte kalan karbon, sıyırma kolonunda asit, su ve siyanürle yıkanıyor. Burada, karbona yapışan altın ve gümüş, karbonu terk ediyor. Şimdi artık altın ve gümüş yüklü bir sıvı var elde. Bu sıvı, elektrolit hücrelerinden geçiriliyor. Buradaki çinko gözeneklerine elektrik verildiğinde, yüklü altın ve gümüş tanecikleri bu gözeneklerde toplanıyor. Gözeneklerden çıkarılp temizlenen ürün, potada 1200°C'de eritiliyor. Sonuçta, altın ve gümüş dore denilen nihai ürün külçelere dökülebiliyor. Altın ve gümüşün karışık halde bulunduğu bu son ürün, rafine edilmek üzere İsviçre'ye gönderiliyor.

Geriye kalan siyanürlü çamura, arıtma ünitelerinde kükürt dioksit, hava ve su verildikten sonra siyanür siyanata dönüştürülüyor. Siyanat, siyanüre oranla çok daha az zehirli. Bu arada oluşan sülfürik asitse, sisteme ilave edilen kireçle kireç taşı ve jipse dönüştürülüyor. Tanklarda suyla hidrolize uğrayan siyanat da amonyum ve karbona dönüşüyor. Öteki tankta da demir sülfat ilavesi yapılıyor. Cevherde bulunan ağır metallerin arıtılması işlemi, burada gerçekleştiriliyor. Demir sülfat eklene-

Köylü Ne Diyor?

Pulat Bektaş, nam-ı diğer profesör. Çamköy'de yaşayan köylüler kendisine bu adı yakıştırmışlar. Çamköy adına o konuşuyor madenle ilgili. Önce ülkenin kalkınması için madenlerin kesinlikle işletilmesi gerektiğini söylüyor. Sonra ekliyor, "Ancaak, toprağa, insana, canlılara zarar vermeden, risk oluşturmadan!" Profesör, yaşadıkları toprakların çok verimli olduğunu, bu nedenle çok değerli olduğunu ve yerleşim yerlerinin de birbirine çok yakın olduğunu söylüyor. Bu nedenle de çıkarılan cevherin yerleşim yerlerinden uzak ve verimli olmayan arazilerde işlenmesini talep ediyor.

Kafasında şöyle bir soru var "Bilimde bir şey ya vardır ya da yoktur. Eğer bir kirlilik, zehirlenme, sızma ya da taşkın gibi bir olasılık varsa, o zaman risk de oluşmaz mı? Peki, biz yıllar boyunca bu riskle yaşamaya mecbur muyuz?" Ama, köylülerin en çok içerledikleri şey, dediklerine göre devletin hiçbir görevlisinin kendilerini görmeye, bilgilendirmeye, onları bekleyen tehlikeleri ya da fırsatları anlatmaya gelmemiş olması. Bir istekleri var devletten: "Devletimiz buraya etüd çalışması yapmak üzere bir grup bilimadamı göndersin. Köylerimizin devletimize katkısı hesaplansın; bugüne kadar tarımdan elde ettiklerimiz, ödediğimiz vergiler, yarattığımız katma değer ve bundan sonra kazandıracaklarımız. Eğer burada çalıştırılan altın madeninin sekiz yılda kazandıracağından azsa, biz tüm dünyadan gereken parayı toplar devletimize veririz."

Civardaki köylerde teknolojik tarım yapılıyor. En büyük gelir kaynakları zeytin. Profesör bundan 50 yıl önce zeytinin yağını çıkarmak için kocaman değirmen taşını kol gücüyle çevirdiklerini, yıllar geçtikçe bu ilkel yöntemlerin yerlerini yeni ve teknolojik yöntemlere bıraktığını söylüyor. "Şimdi" diyor Profesör, "Makinenin bir ucundan zeytini atıyoruz, öbür ucundan yağı çıkıyor. Bu maden de binlerce yıldır bu toprakların altında bekliyor. Acaba, zararsız bir yöntem bulunana kadar biraz daha beklese olmaz mı?"



Pulat Bektaş

© Serpil Yıldız

rek, ortamda eşik değerin üstünde bulunan ağır metaller kararlı duruma getirilmeye çalışılıyor.

Arıtmadan geçirilen çamur ve çözelti, artık atık havuzuna doğru yola çıkabilir.

İşlenme sürecinde kullanılan siyanürün tesise taşınmasıysa, basınca ve ateşe dayanıklı, polipropülen torbalarda gerçekleştiriliyor. Katı briket halindeki siyanürün bulunduğu bu torbalar, tahta sandıklarda, tahta sandıklar da konteynerler içinde taşınıyor. Tesise gelen konteyner, kimyasal deposuna alınıyor. Gerek duyulan miktarda siyanür, tahta sandıkla siyanür hazırlama ünitesine getiriliyor. Tahta sandığın üstü hiç el değmeden açılıyor. Özel, geçirimsiz iş elbisesi giymiş ve maske takmış işçilerce siyanürün bulunduğu torba, yine el değmeden ufak bir vincin kancasına takılıyor. Uzaktan kumandayla yukarı kaldırılıyor ve demir kapaklar açılınca torba içeri yerleştiriliyor. Demir kapaklar kapatıldıktan sonra, torba bırakılıyor. İçeride bulunan bir demir çubuğa takılan torba yırtılıyor ve siyanür suyla buluşuyor.

Atık barajı, hem deprem verileri hem de meteorolojik veriler gözönüne alınarak afet yönetmeliğine uygun yapılıyor. Atık havuzunun inşası DSİ denetiminde gerçekleştirilmiş. Öncelikle, barajın kurulacağı doğal yapı ve yanal yüzeyler düzeltiliyor. Daha sonra sedde ve yanal yüzeylere 50 cm'lik sıkıştırılmış bir kil tabakası seriliyor. Bu kil tabakasının arasına yüksek yoğunlukta polietilen denen ve 10^{-10} geçirimsizlikte 1,5 mm'lik jeomembran yer sergileri seriliyor. Bunların üzerine 20 cm'lik ikinci bir kil tabakası seriliyor. İkinci kil tabakasının üstüne de drenaj malzemesi ve mıcır. Havuza atık bırakıldığında, çamur çöküyor; suysa drenaj sistemiyle ortadaki toplama kulesinde toplanarak altını arıtma sistemine geri pompalanıyor.

Atık havuzunun etrafında altı tane gözlem kulesi var. Bu kuleler aracılığıyla su, çöken toz partikülleri ve havada asılı kalan toz partikülleriyle ilgili düzenli ölçümler yapılabiliyor. Hem Sağlık Bakanlığı hem de İzmir Valiliği Denetleme Komisyonu istedikleri zaman bu kuyulardan su örnekleri alıp, denetleme yapabiliyor. Maden çalışmaya başlamadan önceki yapıyı bozacak herhangi bir değişiklik gözlenirse, ka-



© Serpil Yıldız

Elekten geçen mıcır boyutundaki cevher, yine bantlarla kireç ilavesi yapılan üniteye getiriliyor. Daha sonra, değirmenlere taşınan karışım, altının serbestleşme boyutu olan 38 mikrona kadar öğütülüyor.



© Serpil Yıldız

Tanklara alınan, öğütülmüş çamur halindeki cevhere burada siyanür ilavesi yapılıyor. Çözeltinin altın ya da gümüş içermeyen kısmı arıtma ünitesine gönderiliyor. Cevher içeren kısım, karbon adsorbsiyonu ve diğer işlemler için öteki tanklara aktarılıyor.



© Serpil Yıldız

Tesisteki tüm işlemler, PLC bilgisayar ünitesine bağlı bir sistem aracılıyla izleniyor.



© Serpil Yıldız

Öğütücülerin, karbon adsorbsiyonunun ve siyanür liçinin gerçekleştirildiği bölüm.



Karbon, çözeltiden sıyırıldıktan sonra, altın ve gümüş içeren çözelti, elektrolit hücrelerinden geçiriliyor. Elde edilen altın ve gümüş tanecikleri 1200°C'de eritilerek, son ürün olarak külçelere dökülüyor.

patma yetkisi kullanılabilecek.

Artık açık ocaktan alınıp, kırılan, öğütülen, siyanür liçinden geçen ve elektrolizle ayrıştırılan altın ve bu işlemlerden geriye kalan atıklarla ilgili işlemler sona erdi. Sıra yeraltındaki ocakta. Cevherin 2/3'lük kısmı yeraltından çıkarılacak. Bunun için 5 x 5,5 m boyutlarında, iş makinelerinin girip çıkabileceği bir galeri açılmış. Henüz damara ulaşılamamış; ara nakliye galerisi açılıyor öncelikle. Patlatma yapılarak kayalar galeriden çıkarılıyor. Tahkimat yapılıp, püskürtülmüş beton atılarak galeride ilerlemeye devam ediliyor. Damara ulaşıldığında, buradan çıkarılan toprak da açık ocaktan çıkarılan toprağın geçtiği süreçlerden geçecek.

Maden çalışmaya başladı; en azından deneme üretimi yapmaya. Ancak, tartışmalar hâlâ sürüyor. Yörede yaşayanların kimisi, maden çalışmaya başladıktan sonra, gerçekten madenin zararsız olduğuna inanmış, kiminin direnişiniyse ekonomik kriz kırmış. Ancak kesin olan bir şey varsa o da Bergama halkının ilk baştaki direnişinin, madende bu denli güvenlik önleminin alınmasını sağladığı.

Elif Yılmaz

Kaynaklar

Eurogold Ovacık Altın Madeni TÜBİTAK-YDABÇAK Değerlendirme Raporu, İstanbul, Ekim 1999

www.eurogold.com.tr

www.mta.gov.tr

Avrupa Toplulukları Komisyonu, "Madencilik Faaliyetlerinin Emniyetli İşletilmesi: Yakın Geçmişte Meydana Gelen Madencilik Kazalarının İzlenmesi", Brüksel, 2000

"Baia Mare'deki Aurl S.A. Atık Tesisinden Sıvı ve Süspansiyon Halindeki Atıkların Taşarak Çevreye Yayılması" UNAEP, OCNHA Değerlendirme Heyeti Raporu, Cenevre, Mart 2000

Tartışılan Maden

Bergama'daki madenle ilgili birçok tartışılan nokta var. Bunlardan ilki, bölgedeki deprem riski. Kimi biliminsanları, Dikili-Bergama arasında, Kaynarca fayının bulunduğunu ve olası bir deprem sonrasında atık havuzu tabanında ya da yan duvarlarında oluşacak bir çatlağın tonlarca siyanürün ve ağır metal yüklü atığın yeraltı sularına karışacağını belirtiyorlar. 1939'da bölgede yaşanmış şiddetli depremin yineleceği korkusuna karşılık, Prof. Dr. Aykut Barka ve arkadaşlarının raporunda, Bergama Grabeni'nin kontrol edildiği fay sistemlerinin en az Halosen'den beri aktif olmadığı ve dolayısıyla madendeki atık barajını tehlikeye sokacak önemli bir deprem oluşturma potansiyelinin bulunmadığı anlatılıyor. Ayrıca raporda, atık havuzunun deprem sırasında 0,6 g yer ivmesine dayanacak sağlamlıkta inşa edildiği belirtiliyor. Yine rapora göre, havuzun etkilenmesi ancak bu düzeyin üstündeki katastrofik bir depremin etkisiyle olabilir. "Bu durumda atık havuzundaki hasarın, insanlar ve diğer canlılar üzerindeki dolaylı etkisi, depremin yaratacağı doğrudan etkinin yanında ihmal edilebilir." deniyor.

Tartışmanın diğer ayağını, atık barajı oluşturuyor. Bu konudaki bir görüşe göre, atık havuzuna serilen plastik örtünün geçirimsizliği tartışmalı. Kaynakla birleştirilen örtüde delik ve yırtılma olmasının kaçınılmaz olduğunu söyleyenler, örtüde bir sızdırma olması durumunda, havuzda depolanan ve birincil derece kirletici olan siyanür ve ağır metallerin yeraltı sularına sızma olasılığı çok büyük. Bu görüşe karşı olanlarsa, havuzun inşasının DSİ kontrolünde gerçekleştirildiğini ve havuzda kullanılan kil astarın geçirimsizliğinin $7x10^{-8}$ ve plastik örtünün geçirimsizliğinin de $1x10^{-10}$ olduğunu söylüyorlar. Ayrıca, bütün bunlara karşın bir sızdırma olması durumundaysa, atık havuzuna gönderilmeden önce de bir arıtmanın yapıldığını ve siyanürün siyanata ve metal iyonlarının da metal tuzlarına çevrilerek kararlı hale getirildiği için herhangi bir ciddi tehlike yaratmayacağını da ekliyorlar. Bunun yanında, siyanürün atık havuzuna <0,1 mg/l olarak boşaltılması ve doğal bozunma süreçleriyle tamamen ayrışması sonucu, serbest siyanürün toksik etkisinin ortadan kalktığı görüşünü de savunuyorlar.

Tartışılan kimyasal madde yalnızca siyanür değil elbette. Madendeki kayaçların yapısı içinde bulunan 2.500 ton arsenik, 1.500 ton antimuan, 600 ton kurşun ve yaklaşık aynı miktarda cıva, çinko ve kadmiyumun aktif hale geçeceğini söyleyen bilimadamları, özellikle arseniğin çok ciddi sağlık sorunları yaratabileceğini söylüyorlar. 1993'te Dünya Sağlık Örgütü'nün belirlediği, içme suyunda bulunabilecek en yüksek arsenik derişimi 0,01 mg/l. Buna karşılık, diğer görüş, madende işlenen cevherdeki toplam ağır metal içeriğinin benzer bir madendekine oranla çok daha düşük olduğu yolunda. Madenin güvenli olduğunu savunanlar ayrıca, cevherin yüksek alkali özelliğinin de metal bileşenlerinin çözünebildiği bir ortam yarattığını vurguluyorlar.

Bunlar uzayıp giden tartışmaların bir bölümü, elbette ki her iki tarafın da birbirlerinin söylediklerine verilecek yanıtları hazır.

KİMYASAL BİLEŞİKLER VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

İnsanlar yaşamlarını sürdürmek ve yaşam kalitelerini artırmak için çok çeşitli kimyasal bileşikler kullanmaktadır. Günümüzde insanların yaklaşık 70.000 civarında kimyasal maddeye maruz kaldığı bilinmektedir. Bu sayının 4000'i tedavide kullanılan ilaç aktif maddeleri, 2000'i ilaç yardımcı maddeleri, 3000'i kozmetik ürünlerin yapısına giren kimyasallar, 2600'ü gıda katkı maddeleri, 1500'ü tarım ilacı ve 48.000'i ise endüstride kullanılan kimyasal bileşiklerdir. Bu sayıya her yıl ortalama 1000 yeni kimyasal bileşik katılmaktadır. Kimyasal bileşikler, kimya endüstrisinin yanı sıra diğer endüstrilerde de girdi olarak kullanıldığı için kullanım ve önemleri de giderek artmaktadır.

Geçmişte kimyasal bileşikler üretildikten kısa bir süre sonra, fazla özen göstermeden kullanılmışlardır. Rachel Carson da böyle bir kullanım politikasının çevrede olumsuz etkiler yaratabileceğini 'Sessiz İlkbahar' isimli kitabında halka anlatmaya çalışmıştır. Bu nedenle halkın gerek başlangıçta herhangi bir risk ortaya çıkarmayan yeni teknolojilere karşı ve gerekse çeşitli şekillerde çevrede bulunan pek çok bileşiğin-gıdalarda kirletici olarak bulunan tarım ilaçları, gıda katkı maddeleri, iş yerlerindeki endüstriyel bileşikler gibi...-güvenirliği konusundaki korkuları ve bu yöndeki baskıları artmıştır. 1960'lı yıllar halkın endişe duyduğu her kimyasal bileşiğin yasaklanmasını ya da kullanılmamasını istedikleri 'Kötümserlik Dönemi' olarak tanımlanır. 1970'li yıllarda ise 'Gerçekçilik Dönemi'nin başladığını ve toplumlarda kimyasallar ile gerçekleştirilecek her projeye başlamadan önce risk ve yararların bir arada değerlendirilmesinin gerekli olduğu ortaya konmaya başlamıştır. Bu nedenle gelişmiş ülkelerde 1970'li yıllardan sonra çevre ve insan sağlığını koruma ve düzenleme programları içerisinde Risk Değerlendirme ve Risk Yönetimi temalarına yer verildiğini görüyoruz.

'Risk' kimyasal bir bileşiğe maruziyet sonucu oluşacak, zarar, hastalık ya da ölüm olasılığıdır. 'Risk Değerlendirmesi' insan ve/veya ekosistemdeki canlıların çevresel tehlikelere maruziyeti sonucu ortaya çıkacak olumsuz sağlık etkilerinin belirlenmesi işlemidir ya da diğer bir deyişle geçmişteki maruziyetlerin analizini yapma, olumsuz sağlık etkilerinin tipi ve miktarını tayin etme ve gelecekteki maruziyetlerden ortaya çıkacak sonuçları tahmin etme işlemidir (İnsan sağlığı risk değerlendirmesi ve çevresel risk değerlendirmesi şeklinde iki grupta incelenir). Risk değerlendirmenin temel amaçları : 1. Risk ve yararları dengelemektir- Tedavide kulanılan ilaç ve tarım ilaçları için uygulanır. 2. Hedef risk düzeylerini saptamaktır- Gıda, su ve hava kirleticileri için uygulanır. Örn; kanserojenik etkili maddelerden biri olan aflatoksin B1 isimli mikotoksin'in gıda maddeleri içerisinde kirletici olarak bulunma limiti risk değerlendirme işlemi ile 0.005 mg/kg olarak belirlenmiştir. Yani bu limit değerler aşılmadığı zaman insanlarda herhangi bir olumsuz sağlık etkisi beklenmez, ancak bu değerlerin üstünde gıdalar tüketildiği ya da hava solunduğu takdirde risk taşır. Bu örnekler çok sıklıkla karşımıza çıkan ve iyi bilinen kimyasal bileşikler ele alınarak çoğaltılabilir. 3. Program aktiviteleri için öncelikler saptamak -Kamu veya özel sektör, araştırma kurumları, çevre ve tüketici organizasyonları kimyasal bileşiklerin üretimi, dağıtımı, kullanımı ve atılımına ilişkin tehlikelerin belirlenmesinde risk değerlendirmesi işlemi yardımıyla çok çeşitli sıralama ya da öncelikler listesi oluştururlar. Bu listeler yardımıyla binlerce bileşik arasından öncelikle yasal düzenlemeye gereksinimi olanlar ya da insan veya çevre sağlığına etkileri yönünden daha fazla araştırma yapılması gerekenler ortaya konur-



Risk değerlendirme 4 basamaklı bir işlem ile yapılır, bu basamaklarda neler yapılması gerektiğini kısaca açıklayalım: 1. Toksik etkinin belirlenmesi: İncelenen kimyasal bileşiğin deney hayvanlarında yapılmış toksisite çalışmaları, in vitro çalışmalar, ekotoksisite çalışmaları ve varsa insanlar üzerindeki etkilerine ilişkin çalışmalar (epidemiyolojik çalışmalar) bize incelenen kimyasal bileşiğin insan ve çevre sağlığı üzerinde oluşturduğu hasarları gösterir. 2. Doz-cevap ilişkisinin belirlenmesi: Toksikolojinin önemli bir prensibi; tüm bileşikler zehirdir; zehir olmayan hiçbir şey yoktur. 'Zehir ile ilacı birbirinden ayıran şey dozudur' ifadesi bu basamak ile yakından ilişkilidir. Bu basamakta verilen ya da alınan kimyasal bileşiğin dozu ile maruz kalan popülasyonda olumsuz sağlık etkisi görülme sıklığı arasındaki ilişki gösterilir. Toksik etkilerin büyük bir kısmının (organ spesifik, sinir sistemi, bağışıklık sistemi, doğum anomalileri) bir eşik mekanizmasına sahip olduğu varsayılmaktadır, yani organizma kimyasal bileşikleri belli bir doza kadar herhangi bir toksik etki ortaya çıkmaksızın tolere etmektedir. Bu basamaktaki deney hayvanlarında yapılan çalışmalar sonucu kimyasal bileşikler için elde edilen NOAEL – No observed advers effect level-Hiçbir ters etki görülmeyen doz seviyesi- değeri bu eşik dozu temsil eder. Kanserojenik bileşiklerin büyük bir kısmının bu etkilerini gösterirken genelde herhangi bir eşik mekanizmasına sahip olmadığı halen kabul görmektedir. Eşik etkili (kanserojenik

olmayan tüm etkiler) bileşiklerde NOAEL değeri emniyet faktörüne bölünerek de (genelde 100 değeri kullanılır) insandaki güvenli dozu gösteren Referans doz (RfD) değerine ulaşılır. RfD (kavram olarak ADI-acceptable daily intake- ile benzerdir); insanların (çocuk ve yaşlılar dahil) yaşamları süresince aldığında herhangi bir toksik etki göstermeyeceği varsayılan günlük doz olarak tarif edilir. 3. Maruziyetin belirlenmesi: Bu basamakta, kimyasal bileşiğin su, toprak, hava ve gıdadaki miktarları ya da insanın/ekosistemdeki canlının doku ve organlarındaki düzeyleri ölçülerek maruziyet belirlenir, ya da yeni kullanılacak kimyasal bileşiklerin henüz çevreye yayılmadan önce matematik modeller yardımıyla çevredeki muhtemel miktarları hesap edilerek maruziyet belirlenebilir. Maruz kalacak potansiyel popülasyon, maruziyetin belirlenmesinde en önemli faktördür. Kimyasal bileşiğin toksik etkisine bağlı olmaksızın eğer maruziyet yoksa risk de yoktur. Yani kimyasal bileşik ile temas edebilen kişi sayısı arttıkça risk de artacaktır. 4. Riskin karakterize edilmesi: Bu basamakta çeşitli koşullarda insanın maruz kalması halinde ortaya çıkacak olumsuz sağlık etkilerinin görülme sıklığı hesaplanır ve sayısal olarak ifade edilir. 1., 2. ve 3. basamaklarda kimyasal bileşik ile ilgili ne kadar çok ve güvenilir bilgi var ise riskin karakterizasyonunun da o derece iyi yapılacağını belirtmemiz gerekir.



Riskin karakterizasyonu, eşik etkili bileşikler için ve kanserojenik etkili bileşikler için farklı yöntemlerle yapılır. Burada eşik etkili bileşikler için bir örnek verelim. Bunun için ilk yaklaşım olarak insanın tüm kaynaklardan ve yollarla maruziyetinin ölçülebildiği ya da hesaplandığı insan maruziyet dozu (Estimated exposure dose-EED) değerine gerek vardır. Daha sonra bu değer RfD ile karşılaştırılır. EED, RfD değerinden küçük ise bu kimyasal bileşik için yeni bir düzenlemeye gerek olmadığı sonucuna varılır. Yine maruziyet toleransı (Margin of Exposure-MOE) değeri; ki NOAEL değerinin EED'ye bölünmesi ile elde edilir, 100'den büyük ise bu kimyasal bileşik için yeni bir düzenlemeye gerek olmadığı sonucuna varılır. Bu konuda diğer bir yaklaşım ise tehlike indeksi'nin (Hazard Index-HI) kullanılmasıdır. HI değeri; EED değerinin RfD'a bölünmesiyle elde edilir. HI değerinin 1'den küçük olması ters etki (eğer varsa) oluşma riskinin minimum olduğunu gösterir. Örneğin; bir bölgedeki yüzeysel sulara 0.10 mg/l düzeyde siyanürün karıştığını düşünelim. 4 yaşındaki bir çocuğun bu suyu içmesi halinde herhangi bir olumsuz sağlık etkisi oluşma riskini hesaplayabiliriz. Çocuğun su içerek alacağı siyanür dozu (EED); 15 kg vücut ağırlığı ve günde 1 litre su içtiği varsayıldığında günde 0.006 mg/kg olarak hesaplanır. Siyanürün kanser yapıcı etkisi olmadığı için riski karakterize ederken RfD ile karşılaştırma yapabiliriz. Siyanür'ün RfD değerinin günde 0.08 mg/kg olduğu dikkate alındığında (1. ve 2. basamak bilgilerine göre), çocuğun aldığı siyanür dozunun insanlarda güvenli doz olarak kabul edilen dozdan yaklaşık 13 kere daha az olduğu ve bu nedenle çocukta herhangi bir sağlık sorunu beklenmeyeceğini ve yanı sıra bu kimyasala ilişkin yeni bir düzenlemeye gerek olmadığını söyleyebiliriz.

Risk yönetimi, risk değerlendirme işleminin sonucuna bağlı olarak ortaya çıkar. Risk yönetimi kısaca problemler hakkında neler yapılacağına karar verme işlemi olarak tarif edilir. Bu nedenle; kabul ve ihmal edilebilir risk düzeylerine karar vermek ve buna göre risklerin azaltılması ya da kabul edilmesi için gerekli seçenekleri oluşturmak ve yürütmek gerekir. Risk yönetiminde karar verme sürecini sosyal, ekonomik, hukuki ve politik faktörlerin yanı sıra maliyet, teknik yeterlilik, risk altındaki popülasyonun büyüklüğü, bilinen riskler ile karşılaştırmalar da etkileyebilmekte ve böylece risklerin azaltılması için alınacak önlemler, ulusal ve yerel öncelikler değişebilmektedir. Ticari engeller ve global rekabetler de yine bu karar verme sürecini önemli biçimde etkileyebilir.

Kimyasal bileşiklere ilişkin risklerin ve bunların azaltılmasına yönelik önlemlerin halka dürüst, samimi ve açık olarak anlatılması işi olan Risk iletişimi'nin ve bunun yanı sıra Riskin algılanması'nın hem Risk değerlendirmesi ve hem de Risk Yönetimini etkileyen önemli faktörler olduğu giderek kabul görmektedir. Ülkemizde gerek kamu sektöründeki karar verici organlar ve gerekse endüstri sektörü ve araştırma kurumları kimyasallar konusunda yapacakları her aktivitede Risk değerlendirmesi uygulamalarından yararlanmak zorundadırlar. Eğer böyle bir uygulama yapılmaksızın kararlar alınırsa insan ve çevre sağlığı yönünden kabul edilebilir riskleri olan kimyasallar için zaman ve kaynak harcanırken, önemli riskler taşıyan kimyasalların bu şekilde göz ardı edilme tehlikesi ortaya çıkar. Ülke kaynaklarının akılcı biçimde kullanılması için toplumumuzun ilgili tüm kurumları yapacakları her aktivitede öncelikler listesi hazırlamalıdır (Örneğin, İçme sularındaki arsenik, klorlama ürünleri, tarım ilaçları v.s. kirlilikleri, ya da gıda maddelerindeki nitrözamin, aflatoksin ve tarım ilacı v.s kirliliklerinden hangisinin ülkemizde insan sağlığı açısından daha önemli olduğu ve bu nedenle hangi problemi önce çözmeliyiz sorularının yanıtını bu şekilde bulabiliriz. Bu konuda sayısız örnek verilebilir).

İnsan ve çevre sağlığını koruma programları içerisinde Risk değerlendirme, Risk yönetimi ve hatta Risk iletişimi ve Risk algılanması temalarının yerleşmesini sağlamada ülkemiz araştırma kurumlarına ve sivil toplum örgütlerine önemli sorumluluklar düşmektedir.

Sema Burgaz
Prof. Dr., Gazi Üniv., Eczacılık Fakültesi,
F.Toksikoloji Anabilim Dalı

Kaynaklar

Fan,A.M., Chan,L.W.(Eds.): Toxicology and Risk Assessment:Principles,Methods and Application,Marcel Dekker, NewYork,1996.

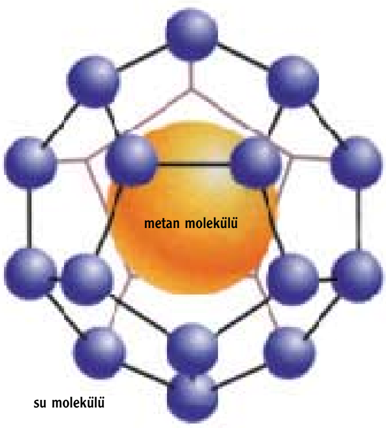
Türk Toksikoloji Derneği: Kimyasal Bileşiklerin Toksikolojik Risk Değerlendirmesi-Altın Madenciliğinde Siyanür Kullanımı, 2.Ulusal Toksikoloji Kongresi Panel Notları, Ankara, 1999,s.1-35.

METANHİDRATLAR



GELECEĞİN ENERJİ KAYNAĞI

Enerji tüketimimiz son yıllarda hızla artıyor. 1997 yılında dünyanın yıllık petrol tüketiminin günde 73 milyon varil olduğu hesaplanmıştı. 2020 yılında bu miktarın günde 113 milyon varile ulaşacağı tahmin ediliyor. Petrol ve doğalgaz rezervlerinin sınırlı oluşu da göz önüne alınırsa, yakın bir gelecekte insanlığın yeni bir enerji kıtlığıyla karşı karşıya kalacağı açık. Bu nedenle yeni enerji kaynakları arayışına giren petrol ve doğal gaz endüstrisinin hedeflerinden biri, yeni yeni anlaşılmaya başlanan bir madde; metanhidrat. Yapısı, doğalgaz adıyla da bilinen metan ve katı haldeki sudan oluşan metanhidratlar, permafrost bölgelerde ve okyanus tabanlarındaki kıta sahanlıklarının kenarlarında, yüksek basınç ve düşük sıcaklık koşullarında çok yaygın bir biçimde bulunuyor. Örneğin, ABD Enerji Bakanlığı'ndan uzmanların hesaplarına göre, yeryüzündeki metanhidrat yataklarının yalnızca %1'i bile değerlendirilebilse, bu dünyadaki doğalgaz rezervlerinin toplamından daha fazla enerji sağlayacak. Araştırmaların bugün geldiği noktada, yeryüzündeki metanhidrat birikimlerinin hacminin, 3 katrilyon m^3'le 30 katrilyon m^3 arasında olduğu tahmin ediliyor. Ancak, gaz hidratlar sanıldığı kadar bol bulunuyor olsa bile, şimdilik bu kaynaklardan ekonomik ve güvenli bir biçimde metan elde etmenin bir yolu yok. Doğal metanhidratlar, küresel ısınmayla bağlantılı oluşlarıyla da gündemde. Metan, dünya atmosferinin yapısında bulunan belli başlı gazlardan biri. Bataklık bölgelerde, çöp alanlarında organik maddelerin bozunması ve hayvanlarda sindirim sırasında sürekli metan üretiliyor. Petrol ve doğalgaz üretimi sırasında da atmosfere metan salınıyor. Ancak, bu kaynakların hiçbiri küresel iklimi önemli ölçüde etkileyecek miktarda salıma neden olmuyor. Buna karşılık son araştırmalar, doğal metanhidrat birikiminden açığa çıkabilecek metan gazının, küresel iklimi etkileyebilecek düzeylerde olabileceğini gösteriyor. Metanhidratları konu alan araştırmalar, küresel iklim değişimlerinin de daha iyi anlaşılmasını sağlayacak.



Metanhidratın yapısında, katı haldeki su moleküllerinin içine hapsolmuş bir metan molekülü bulunur.

Geç Kalan Keşif

Günümüzden yalnızca yirmi yıl kadar önce, metanhidratlar pek bilinmiyordu. Hidrat benzeri kimyasal maddeler, 1800'lü yılların başlarında laboratuvar ortamında keşfedilmiş olsa da, bu maddelerin doğada da var olduğu

1960'lı yıllarda anlaşıldı. Doğal metanhidratlar ilk kez 1960'larda Sibirya'daki doğalgaz rezervlerinde gözlemlendi. İlk alan araştırmalarıysa 1970'li yıllarda başladı. Son otuz yıldır kutup bölgelerinde ve okyanus tabanlarında yapılan birçok araştırmada, doğal metanhidratların, uygun basınç ve sıcaklık koşulları varsa büyük miktarlarda bulunabileceği anlaşıldı. Peki, madem metanhidrat doğada böylesine yaygın, neden bu kadar geç keşfedildi? Bunun en önemli nedeni, petrol ve gaz çıkarmak için üreticilerin öncelikle ılıman ya da tropikal iklimlerdeki karalarda bulunan "kolay" kaynaklara yönelmiş olmalarıydı. Denizlerdeyse, daha çok sığ sulardaki rezervler tercih ediliyordu. Metanhidratların en çok rastlandığı permafrost bölgelerde ve derin sulardaki sondajlarsa çok yakın bir zamanda başladı. Son zamanlarda metanhidratlara artan ilgi, yeryüzündeki birikimlerinin, kömür, petrol ve doğalgaz rezervlerinin tümünün toplamından çok daha fazla olmasından kaynaklanıyor. Bugün birçok ülkede, özellikle de Japonya gibi kendi fosil yakıt kaynakları bulunmayan ülkelerde, metanhidratlar üzerine araştırma-geliştirme programları bulunuyor.

Gaz hidratlar, birbirine bağlanarak ağ oluşturmuş katı haldeki "evsahibi" moleküllerle, kimyasal bir bağ olmaksızın bunların içine hapsolmuş uygun büyüklükteki "konuk" moleküllerden oluşur. Metanhidratın yapısında da, katı haldeki su moleküllerinin içine hapsolmuş bir metan molekülü bulunur. Yeryüzündeki metanhidrat birikimlerinin çoğunun kaynağı, okyanus tabanındaki organik maddelerin çürümesi sırasında ortaya çıkan metan gazı. Bu tür hidratlar, çürüyen bu maddelerin fazla ve çökelti oluşumunun hızlı olduğu yerlerde yoğun olarak bulunuyor. Yeryüzündeki metanhidrat birikimlerinin bir bölümü de, yerkabuğundaki kırılmaların manto tabakasından gelen metanın deniz tabanına çıkmasına izin verdiği bölgelerde, uygun basınç ve sıcaklık koşullarına bağlı olarak oluşmuş.

Son yıllarda doğal metanhidrat birikimlerinin hangi koşullarda oluştuğunun, yapılarının ve özelliklerinin anlaşılmasında önemli ilerlemeler kaydedilmiş olsa da, aslında bu alan daha çok yeni sayılır. Metanhidratlardan enerji kaynağı olarak yararlanma aşamasına gelinebilmesi için, öncelikle bu birikimlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri konusundaki temel soruların yanıtlanması gerekiyor. Dünyanın birçok bölgesinde doğal metanhidratların varlığı, yalnızca bölgenin jeofiziksel yapısının araştırılması ya da çökelti örneklerinin jeofiziksel incelenmesi gibi dolaylı yollardan anlaşılmış. Ancak, kapsamlı araştırmalar yapılan birçok bölge de var. Metanhidrat araştırmalarının yoğun olarak yürütüldüğü bölgelerden biri, Kuzey Amerika kıtasının kutba yakın bölgeleri. En iyi bilinen ve üzerinde en çok araştırma yapılan metanhidrat birikimlerinden biriyse, yine Kuzey Amerika'nın doğu kıyılarında bulunan Blake Sırtı. Burası, 1970'li yıllardan bu yana düzenli olarak incelendiği için, yeryüzünün başka bölgelerindeki metanhidrat araştırmalarında kullanılacak araçların ve yöntemlerin "ince ayarlarının" yapılması açısından büyük önem taşıyor. Metanhidrat araştırmaları açısından önem taşıyan üçüncü bölge, Meksika Körfezi. Burayı öteki bölgelerden



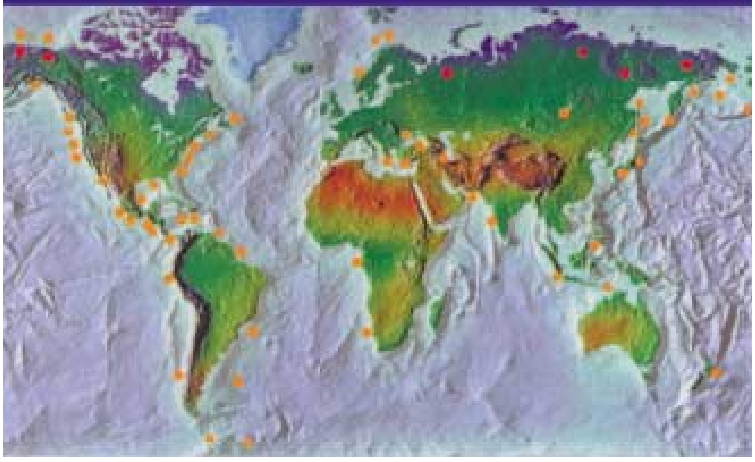
Metanhidratlarda Yaşam

Doğal metanhidratlar, günümüzün bazı ilginç biyolojik sorularının yanıtlarını da taşıyor. Çok yakın bir zamana kadar, okyanusların derin bölgelerinde deniz tabanına güneş ışığı girmemesi ve oksijensizlik nedeniyle buralarda yaşam olmadığı sanılıyordu. Son yılların en ilginç keşiflerinden biri, yeryüzünün derinliklerinde oksijen ve güneş ışığından yoksun yerlerde yaşayan ve gaz hidratlara uyum sağlamış canlıların bulunması oldu. 1997 yılında, Meksika Körfezi'nin tabanındaki doğal metanhidrat yığınlarında, hidratlardaki metanı besin olarak kullanan organizmalar bulundu. Metan yiyen ve tüp solucanlarıyla midye gibi canlılarla simbiyotik bir ilişki içinde yaşayan bakteriler bulundu. Bu bakterilerle beslenen canlıların da, burada yaşayan başka canlılara, denizyıldızı ve yengeç gibi ziyaretçilere besin oluşturduğu görüldü. Araştırmacıların en ilginç keşiflerinden biri de, besinlerini metanhidrat birikimlerinden yavaş yavaş salınan metandan sağlayan "buz solucanları"nın bulunması oldu. Metanhidratlar üzerinde çalışan araştırmacıların bir çabası da bu yaşam topluluklarını incelemek ve korumak.



ayıran özellik, petrol ve doğalgaz çıkarma çalışmalarının çok yoğun olması. Metanhidrat birikimlerinden çözülen metanın petrol platformları, boru hatları ve öteki araçlar için tehlike oluşturması, buradaki araştırmaların önemini artırıyor. Metanhidratların enerji kaynağı olarak potansiyelini sınamak üzere ilk kez 1999 yılında, Japonya'nın Nankai bölgesinde kazılar yapıldı. Burasının, doğal metanhidratlardan ticari metan üretimi yapılacak ilk yer olması bekleniyor. Sonradan, Pasifik Okyanusu kıyılarında, Nankai bölgesinin özelliklerini taşıyan yeni bir bölge belirlendi. Oregon yakınlarındaki bu bölge, bilimsel araştırmalar açısından Dünya'nın en önemli metanhidrat yatağı olarak kabul ediliyor.

Doğal Metanhidratların Yeryüzündeki Dağılımı



Doğal metanhidratları içeren çökeltiler okyanus tabanları ve kutuplar gibi yaşam açısından elverişsiz koşullarda bulunduğundan, çıkarılmaları ve laboratuvar araştırmaları için saklanmaları güç. Araştırmacılar, doğal metanhidrat birikimlerini ve özelliklerini belirleyebilmek için, özel olarak geliştirilmiş çeşitli teknolojilerden yararlanıyorlar. Sonar araştırmalarıyla, deniz tabanındaki çökmeler, kaymalar, kabartılar gibi farklı yüzey şekilleri taranarak, deniz tabanının yüzeyine yakın yerlerde metanhidrat bulunup bulunmadığını belirten ilk ipuçları toplanıyor. Araştırmacıların deniz tabanının iç yapısını görüntülemek için başvurdukları yöntemse, sismik incelemeler. Sismik yansıma incelemeleri, okyanusların derinliklerinde geniş alanların en hızlı ve doğru biçimde değerlendirilmesine yarıyor. Aşağıda gerçekten neler olduğunu anlamak ve sismik çalışmaları uyumlandırabilmek için bilim adamlarının çökelti örnekleri toplaması da gerekiyor. Hidrat çökeltilerinden örnek toplamak için en çok kullanılan yöntem "piston coring". Bu yöntemde, içi boş özel bir boru deniz tabanına daldırılarak çökelti örneği alınıyor. Çökelti örneklerinin alınacağı yeri kesin olarak belirlemek için, sualtı araçlarına monte edilmiş özel görüntüleme aygıtlarından da yararlanılıyor. Kimi zaman bu şekilde "sağlam" örnekler elde etmek mümkün oluyor. Ancak genellikle, boru gemiye çekilirken, basınç ve sıcaklık değişimi nedeniyle metanhidrat çözünerek metan ve suya dönüşüyor. Bu nedenle araştırmacılar, ellerinde kalanların jeokimyasal yapısını inceleyerek, aşağıdaki hidrat birikiminin yapısını ve miktarını belirlemeye çalışıyorlar.

Meteor Araştırma Gemisi Karadeniz'deydi

Denizlerdeki metanhidrat çökeltileri konusunda çok yönlü bilgi toplamaya yönelik araştırma programları yeni yeni oluşturulmaya başlandı. Bu araştırma programlarının en önemlilerinden biri de, Almanya'nın Kiel kentindeki Christian-Albrecht Üniversitesi'nin Deniz Bilimleri Araştırma Merkezi'nce (GEOMAR) yürütülüyor. GEOMAR araştırmacıları, 2 Ocak – 1 Şubat 2002 tarihleri arasında, deniz tabanındaki metanhidrat çökeltilerini incelemek üzere Meteor araştırma gemisiyle Karadeniz'deydi. MARGASH araştırma gezisinin amacı, Karadeniz'deki metanhidrat çökeltilerini ve bu çökeltilerin dinamiklerini daha iyi anlamaktı.

Son 30 yılda Karadeniz'de Rus bilim adamlarınca düzenlenen birçok araştırma, deniz tabanının yüzeyine yakın yerlerde büyük metanhidrat birikimleri olduğunu ortaya koymuştu. Ayrıca birçok bölgede metan sızmaları olduğu da biliniyordu. Bunların, sürekli değişkenlik gösteren ve tepkimeye oldukça hazır metan depoları olduğu, hatırı sayılır uzaklıklardan bile çevreyi etkiledikleri sanılıyordu. METEOR araştırma gemisiyle Karadeniz'e gelen araştırmacıların bir ay süren incelemeleri de, Karadeniz'deki metanhidrat çökeltilerinin dağılımı, yapısı ve özellikleriyle, bulundukları çevreyle etkileşimlerini konu alıyordu. GEOMAR araştırmacıları, yeryüzünün benzer özellikteki öteki bölgelerine bakarak, Karadeniz'de deniz tabanında metanhidrat birikimlerinin çıkmalar oluşturduğunu tahmin ediyorlardı.



Metanhidratlardan Yararlanmak

Doğal metanhidratların yapısında bulunan metanı çıkarmak amacıyla, tek başına ya da birlikte kullanılabilecek üç farklı yöntemden yararlanılabileceği tahmin ediliyor. Bu yöntemler temelde, metanhidrat birikimlerindeki sıcaklık ve basınca müdahale ederek metan gazını serbest bırakacak değişimler yaratmaya dayanıyor. Metanhidrat birikimindeki basıncı azaltmak, kullanılabilecek yöntemlerden ilki. Yüksek basınç, gaz hidratlardaki suyun donma noktasını yükseltiyor, yani 0 derecenin üzerinde de var olmalarını sağlıyor. Araştırmacılar, hidrat birikimlerinde yapılacak sondajların, basıncın azalmasına neden olacağı için buzların erimesini ve metanın serbest kalmasını sağlayacağını düşünüyorlar. Metanhidrat birikiminde sıcaklığı artırmaksa, kullanılabilecek bir başka yöntem. Bunun için, yüzeyden buhar enjeksiyonu yapmak ya da hidratların altına sıcak sıvılar salmak gibi uygulamalar ilk akla gelenler. Başvurulabilecek yöntemlerin üçüncüsüyse, metanhidrat birikimine kimyasal maddeler enjekte etmek. Bilim adamları, -tıpkı yollara dökülen tuzun buzu eritmesi gibi- kimyasal maddelerle metanhidrat birikimindeki buzları eritmeyi düşünüyorlar. Ancak, hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın, metanhidratların yapısındaki buzları eritmenin nasıl bir sonuç vereceğini önceden kestirmek güç. Çalışma yapılan yerin çevresindeki gazın dengesini bozmak, patlamalara ya da toprak kaymalarına neden olabilir.



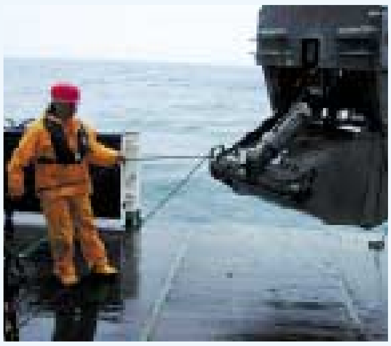
Yeryüzündeki organik karbon birikimlerinin dağılımı (gigaton = 10^{15} ton).

Öte yandan, doğal metanhidratlardaki gazın çıkarılmasıyla ilgili belki en önemli sorun, bu birikimlerin geniş alanlara yayılmış olmasına karşın, yoğunluğunun az olması. İkinci bir engelse, doğal metanhidrat birikimlerinin bulunduğu çökeltilerin özelliklerinden kaynaklanıyor. Dünyadaki hidrat kaynaklarının çoğu, 500-700 metreden derin sularda, kıta sahanlıklarının kıyısındaki çökeltilerde bulunuyor. Çökeltiler, çok büyük miktarlarda su ve hidrat içermelerine karşın, ince parçacıklardan oluştukları ve homojen özellikte olduklarından gaz ve sıvıların kaçmasına izin verecek geçirgenlikte olmuyorlar. Permafrost bölgelerde yapılacak kazılarda bu güçlüğü yenmek için yapay yollarla çökeltilerin geçirgenliği artırılabilir. Ancak, yumuşak, deforme olmaya yatkın okyanus tabanlarında bu yöntemi kullanmak mümkün değil. Sonuç olarak, denizlerde hidrat üretimi, büyük bir olasılıkla, en azından ilk başlarda, karalarda ve Japonya'daki Nankai Çukuru ya da Kuzey Amerika'daki Cascadia Sınırı gibi, daha heterojen ve kaba taneli çökeltilerin bulunduğu, tektonik açıdan etkin kıta sahanlıklarında gerçekleşecek gibi görünüyor.

Metanhidratlar ve İklim

Küresel ısınma eğiliminin büyük önem kazandığı günümüzde, enerji kaynakları konusundaki herhangi bir tartışmada fosil yakıt kullanımının kü-





Araştırma ekibinde, Almanya, Fransa, Ukrayna ve Rusya'dan jeofizikçiler, jeokimyacılar, biyologlar, denizbilimciler ve meteoroglar bulunuyor. Karadeniz'deki araştırma gezisi, deniz dibinde oksijensiz ortamda yaşayan canlıların incelenmesini ve metanhidrat çökeltileriyle atmosferdeki metan arasındaki ilişkinin araştırılmasını da kapsıyordu.

Gerhard Bohrmann, Karadeniz'deki metanhidrat çökeltilerinin ve çevreyle ilişkilerinin tam olarak anlaşılabilmesi için, daha pek çok araştırma gezisi düzenlenmesi gerektiğini belirtiyor. GEOMAR araştırmacıları ileride Karadeniz'in Türk sularında kalan bölgelerinde düzenleyecekleri araştırma gezilerinde ülkemizden araştırmacılarla işbirliği yapmayı planlıyorlar.

Araştırma ekibinin başkanı Gerhard Bohrmann'ın Bilim ve Teknik'e verdiği bilgilere göre, şimdilik Karadeniz'deki metanhidrat birikimlerinin miktarı konusunda bir tahminde bulunabilmek güç. Ancak,Karadeniz'deki metanhidrat birikimlerinin deniz tabanının yüzeyine yakın yerlerde bulunması burayı hidrat araştırmaları açısından ideal kılıyor. Bohrmann, Karadeniz'de inceledikleri çamur yanardağlarının hemen hepsinde, metanhidrat birikimlerine rastladıklarını belirtiyor. Bunların arasından özellikle Dvurechenskii adlı çamur yanardağının çok etken olduğu ve metan saldığı görülmüş. Araştırmacılar çamur yanardağlarının, metanhidratlar metan salımı arasında önemli bir köprü oluşturduğunu düşünüyorlar.

resel iklime etkilerinin göz ardı edilmesi olanaksız. Peki, gaz hidratlarla, sera gazlarına bağlı küresel ısınma arasında ne gibi bir bağlantı var? Aslında gaz hidratların enerji kaynağı olarak kullanımı, enerji tasarrufuna duyulan gereksinimi ortadan kaldırabilir. Bir birim enerji elde etmek için yakılan metan, aynı enerjiyi elde etmek için yakılan petrol ve kömüre göre çok daha az karbondioksit çıkarıyor. Öte yandan, karbondioksitin etkisiyle karşılaştırıldığında, metanın sera gazı olarak etkisi çok daha fazla. Yani, gaz hidratlardaki metan gazının kaza sonucu ya da planlanmış olarak salımının, küresel iklim üzerinde önemli etkileri olabilir. Birçokları, derin sulardaki insan etkinlikleri küçük ölçekli ve yerel metan salımlarına neden olsa bile, bunların küresel iklime etkisinin göz ardı edilebilecek oranda olacağını düşünüyor. Ancak, çökeltilerin kimyasal değişimi (bozunma), erozyon, çökme ve deniz tabanının yükselmesi, küresel sıcaklık döngüleri ve deniz seviyelerindeki değişimler gibi, sürüp giden doğal süreçlerin deniz tabanındaki sıcaklık ve basınç özellikleri üzerindeki etkilerini göz ardı etmemek gerekiyor. Küresel sıcaklıklardaki küçük bir artış ya da basınçtaki küçük bir azalma, metanhidratların dengesini bozabilir ve serbest kalacak metan gazı, küresel iklimde önemli değişimlere yol açabilir. Doğal metanhidrat birikimlerindeki metanın, atmosferdeki metan miktarının 3000 katı kadar olduğu hesaplanmış. Ancak, hangi jeolojik ya da atmosferik süreçlerin çökeltilerdeki metan dengesini etkileyebileceği ve atmosfere metan salımına neden olacağı konusunda henüz yeterli bilgi bulunmuyor. Örneğin, kıta sahanlıklarında deniz seviyelerindeki düşüşlerin neden olduğu kaymalar sonucu atmosfere metan salınabileceği düşünülüyor. Öte yandan, deniz seviyelerinin yükselmesi nedeniyle kutup bölgelerindeki çökeltilerin ısınması da atmosfere metan salımına neden olabilir. Bugün araştırmalar, yeryüzündeki metanhidrat birikintilerinin değişim içinde olduğunu, çevrede sürüp giden doğal değişimlere karşılık olarak metan soğurup saldığını gösteriyor.



Metan gazının, geçmiş jeolojik zamanlarda iklim özelliklerini belirlemede önemli rol oynadığı biliniyor. Örneğin, günümüzden yaklaşık 65-55 milyon yıl önce, Paleosen dönemde hidratlardan büyük oranda metan açığa çıkmış ve bu gazların birikmesi Geç Paleosen dönemde iklimin ısınmasına neden olmuştu. Bütün bu olayları neyin tetiklediği henüz tam olarak bilinmediğinden, yeniden ortaya çıkıp çıkmayacakları tahmin edilemiyor. Ancak, doğal yollarla gerçekleşen metan salımı, günümüzde de sürüp giden bir süreç. Araştırmalara göre, bu salımın yıllık miktarı konusundaki tahminler, 10^{11}'le 10^{14} gram arasında değişiyor. Ancak bu tahminler, petrol rezervlerinden kaynaklanan metan salımını bile dikkate almadan, yalnızca bakterilerce salınan metan miktarına dayanıyor. Araştırmacılara göre, metanhidrat çökeltilerinin bulunduğu kıta sahanlıklarının kenarlarındaki metan salımı da ölçülebilecek olsa, bu miktar çok daha büyük olacak.

Geçmiş buzul çağlarının kalıntılarıyla gezegenimizin Grönland ve Antarktika'daki buz tabakasına hapsolmuş, eski atmosferine ait örneklerin kimyasal inceleme sonuçları, Dünya'nın küresel ikliminin geçmiş dönemlerden bu yana sürekli olarak büyük değişimler geçirdiğini gösteriyor. Birçok araştırmacıya göre bunlar, Dünya'nın ekseninin yörünge düzlemine olan açısındaki periyodik değişimlerden kaynaklanmıştı. Öte yandan, buzul örneklerinde yapılan incelemeler, bu değişimler sırasında atmosferdeki karbondioksit ve metan oranlarının da değişimlerden geçtiğini gösteriyor. Buzul dönemlerinin başlangıcında, atmosferdeki karbondioksit ve metan oranı yavaş yavaş azalıyor ve yaklaşık olarak bu dönemlerin bitişine gelen zamanlarda hızlı bir artış gösteriyordu. Birçok araştırmacıya göre, Dünya atmosferinin geçirdiği bu değişimler, doğal metanhidratlardaki metan gazının salımıyla ilgiliydi.

Doğal metanhidrat çökeltilerindeki metan gerçekten 21. yüzyılın enerji kaynağı olacak mı? Metanhidratın yaygın bir biçimde bulunması, enerji kaynaklarıyla ilgili uluslararası güç dengelerini zorlayacağa ve bugün enerji kaynakları açısından başkalarına bağımlı durumdaki ülkelerin, kendilerine yetecek kaynaklara kavuşmasını sağlayacağa benziyor. Metanhidratların miktarı konusundaki tahminler gerçekten de şaşkınlık verici ölçeklerde. Ancak, en azından yakın bir gelecekte, bu kaynakların rezerve dönüştürülemeyeceği, yani ekonomik açıdan verimli bir biçimde çıkarılamayacağı da ortada. Metanhidratlardan gaz üretimi yapmak için ilk çalışmalar, permafrost bölgelerdeki birikimlerde gerçekleştirilecek. Hidrat birikimlerinin çok küçük bir bölümü bu bölgelerde bulunsa da, bu birikimler hidratların farklı üretim yöntemlerine nasıl tepki vereceğini anlamak açısından önem taşıyor. Aslında, metanhidratlardan gaz elde etmek konusundaki asıl zorluk, kaynakların büyük miktarının, çökeltilere yayılmış olması. Petrol ve doğalgaz kaynaklarında olduğu gibi, üretimin ekonomik açıdan verimli olması için, öncelikle yeryüzünde metanhidrat derişiminin yüksek olduğu bölgelerin belirlenmesi gerekiyor. Bunun için de öncelikle gelişmiş sismik ve öteki uzaktan görüntüleme yöntemlerine gereksinim duyuluyor. Araştırmacılar, doğal metanhidratlardan enerji kaynağı olarak yararlanmanın yollarını bulmanın yanı sıra, metanhidratların küresel iklimle bağlantısını da ortaya çıkarmaya çalışıyorlar.

Aslı Zülâl

Kaynaklar:
http://www.gashydrate.de/
http://woodshole.er.usgs.gov/
http://www.netl.doe.gov/

GÖLLER BÖLGESİNİN DEPREMSELLİĞİ

SULTANDAĞI DEPREMİ

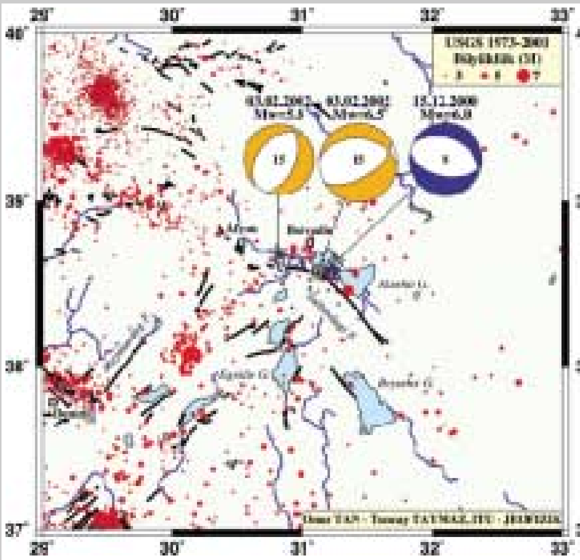
Yaklaşık 1 yıl önce 15 Aralık 2000 Sultandağı (Afyon) Fayı üzerinde moment büyüklüğü Mw=6.0 olan bir deprem meydana gelmişti. Bu deprem 6 kişinin ölümüne yüzlerce kişinin yaralanmasına ve çok sayıda binanın hasar görmesine neden olmuştu. Aynı bölge, 3 Şubat 2002 tarihinde daha büyük bir depremle (Mw=6.5) sarsıldı. Ana şokun sonrasında büyüklüğü 6.0, 5.3 ve 5.2 olarak belirlenen 3 büyük artçı sarsıntı meydana geldi.

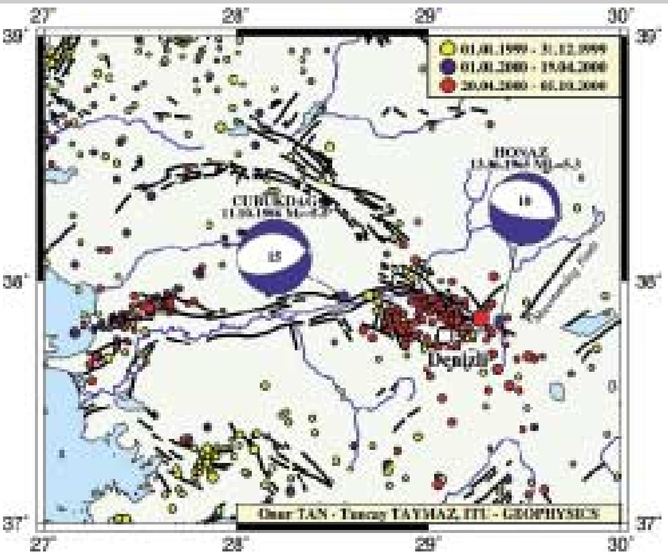
Ege bölgesinde, kıtasal kabuk içerisinde gözlenen deformasyonun karakteri oldukça kompleks bir yapıya sahip. İşte bu kompleks mekanizma içerisinde yer alan geniş fay blokları, gerek yatay, gerekse düşey eksenler etrafında rotasyon hareketleri göstererek bu aktif faylar boyunca oluşan deformasyonun biriktirdiği sismik enerjiyi bölgede gözlediğimiz depremler ile açığa çıkarıyor. Ege bölgesinde çok hızlı gözlenen bu açılma hareketlerinin ana kaynağı, bölgedeki varlıkları sismolojik ve jeolojik araştırmalarla kesinlik kazanan aktif fay (kırık) zonları ile ilişkili. Aktif normal faylar bölgenin jeomorfolojisinide kontrol ediyor.

Ege bölgesinin aktif deformasyon sistemi, bölgedeki derin ve yüzeyde gözlenen tektonik yapıların oluşumunda çok önemli bir etken. Ege bölgesindeki graben sistemleri bölgenin genel deformasyon sisteminin ve derin yapılarının anlaşılmasında anahtar rol oynuyor. Özellikle, Büyük-Küçük Menderes, Gediz ve göller bölgesindeki grabenler tektonik yapı ve deprem aktivitesi ile çok yakından ilişkili.

Göller bölgesinin temel tektonik birliklerini oluşturan Kuzeydoğu-Güneybatı doğrultulu Burdur, Acıgöl ve Baklan havzaları ile Kuzeybatı-Güneydoğu doğrultulu Afyon-Akşehir havzası (Sultandağı Fayı) normal faylarla sınırlanmış durumda bulunuyor ve Kuvaterner döneminden günümüze etkinlik gösteriyor. Kuvaterner yaşlı bu havzalar yarım graben geometrisine sahip olup Kuzeybatı yönlü dalımları

Deprem Fay (Kırık) Düzlemi Çözümleri





Şekil 1: ABD Jeoloji Kurumu (USGS) verilerine göre 1973 – 2001 döneminde Göller Bölgesi ve çevresindeki sismik aktivite (depremlerin dağılımı). Koyu mavi noktalar 3 Şubat 2002 depreminin artçı sarsıntılarıdır. İçleri renklendirilmiş büyük daireler [dairelerin boyutları ilgili depremin büyüklüğü ile orantılı olarak çizilmiştir], Sultandağı Fayı üzerinde meydana gelen depremlerin Fay Düzlemi Çözümlerini göstermektedir. Mavi renkli çözüm (15 Aralık 2000, Mw=6.0) Taymaz ve Tan (2001), portakal renkli çözüm ön bilgilere göre Harvard-CMT çözümlerini göstermektedir. Dairelerin içindeki rakamlar kırılmanın gözlendiği yerküre içindeki odak derinliğini kilometre ölçeğinde gösterir. Depremlerin tarihleri ve büyüklükleri küreler üzerinde verilmiştir. Aktif faylar kalın siyah çizgilerle gösterilmiştir (Şaroğlu ve diğ. 1992). Her üç çözümde bölgenin normal fayların kontrolünde olduğunu göstermektedir. **Şekil 2:** BÜ-KRDAE verilerine göre 1 Ocak 1999 – 5 Ekim 2000 döneminde Büyük Menderes havzasının doğu ucunda Denizli ve çevresindeki sismik aktivite ve 13 Haziran 1965 (Honaz-Denizli) ve 11 Ekim 1986 Çubukdağ depremlerinin fay düzlemi çözümleri (Taymaz, 1993; Westaway 1993; Tablo 1). Farklı dönemlerdeki depremsel etkinlikler farklı renklerle gösterilmiştir. Honaz (Denizli) yakınındaki büyük kırmızı daire 21 Nisan 2000 (M=5.2 to: 15:23:08.81; 37.85 Kuzey – 29.97 Doğu) depremini göstermektedir. 13 Haziran 1965 depreminin oluş mekanizması ve 1999-2000 dönemi deprem aktivitesi ve yakın çevredeki Maymundağ Fayı arasındaki ilişkiye dikkat ediniz. Maymundağ Fayı üzerinde bu yüzyıl içinde önemli bir deprem oluşmadı ve bu fay sessizliğini sürdürmektedir. Deprem üretecek potansiyele sahiptir.

olan bloklardan oluşmakta. Göller bölgesindeki bu değişik geometriye sahip normal faylar, Ege bölgesinin tektonik modeli çerçevesinde artık klasik birer örnek haline gelen Doğu-Batı doğrultulu Büyük-Küçük Menderes ve Gediz graben sistemleri ile karşılaştırıldıklarında farklılıklar gösteriyor.

Sonuç ve Beklentiler

Bölge tektonik olarak aktif olup, istatistik değerlendirmelerin ışığında, her 5-15 yılda bir 5.5-6.5 büyüklüğünde deprem üretme potansiyeline sahip. Bir yıl arayla meydana gelen iki deprem bunu kanıtlamakta. Tarihsel kayıtlara bakıldığında, 1914, 1921 ve 1946 yıllarında da büyüklükleri hesaplanamamış ancak şiddetli ve yıkıcı depremlerin meydana geldiği görülüyor. Göller Bölgesinin deprem potansiyeli ve bölgedeki aktif horst-graben sistemlerinin davranışlarının detaylı olarak anlaşılması için öncelikli olarak sismoloji araştırmaları desteklenmelidir. Deprem olayına farklı bir açıdan bakacak olursak, depremin büyüklüğü ve yeri deprem hasarları açısından en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Beklenen depremin büyüklüğünün, en az bugüne kadar oluşmuş en büyük deprem kadar olacağı kabul edilirse, deprem felaketinin boyutları çok daha büyük bir önem kazanacaktır.

Tuncay Taymaz[1] ve Onur Tan[2]
[1] Prof.Dr. ; [2]Arş.Gör., Yük.Müh. İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ), Jeofizik Müh. Bölümü Sismoloji Anabilim Dalı

Kaynaklar

Barka, A., Reilinger, R., Şaroğlu, F. ve Şengör, AMC., 1995. The Isparta Angle: Its Importance in the Neotectonics of the Eastern Mediterranean Region. IESCA Proceedings, 1, 3-18.
Boray, A. Şaroğlu, F. ve Emre, Ö. 1985. Isparta büklümünün kuzey kesiminde Doğu-Batı daralma için bazı veriler. Geological Engineering, 23, 9-20.
Koçyiğit, A., Ünay, E. ve Saraç, G., 2000. Episodic graben formation and extensional neotectonic Regime in west Central Anatolia and the Isparta Angle: a case study in the Akşehir-Afyon Graben, Turkey. Spec. Publ. Geol. Soc. Lond., 173, 405-421.
McKenzie, D. 1972. Active tectonics of the Mediterranean region. geophys. Journal of Royal Astronomical Society. 30, 109-185.
Şaroğlu, F., Emre, ve Kuşçu, İ., 1992. Türkiye Diri Fay Haritası, MTA-Ankara 2-pafta.
Taymaz, T., 1993. The source parameters of Çubukdağ (Western Turkey) earthquake of 11 October 1986. Geophysical Journal International-Oxford, 113, 260-267.
Taymaz, T., Jackson, J.A. ve McKenzie, D., 1991. Active Tectonics of the North and Central Aegean Sea, Geophys. J. Int., 106, 433-490.
Taymaz, T., ve Price, S., 1992. The 1971 May 12 Burdur earthquake sequence, SW Turkey: a synthesis of seismological and geological observations. Geophysical Journal International-Oxford 108, 589-603.
Taymaz, T. ve Tan,O. (2000). Sultandağı Depremi ve Göller Bölgesi'nin Depremselliği. Cumhuriyet Bilim Teknik, Sayı: 719 (30 Aralık 2000), Sayfa: 18-19.
Taymaz, T. and Tan, O. (2001). Source Parametres of June 6, 2000 Orta-Çankırı and December 15, 2000 Sultandağ-Akşehir Earthquakes (Mw=6.0) Obtained From Inversion of Teleseismic Body-Waveforms. Scientific Activities 2001 İTÜ Faculty of Mines: Symposia on Seismotectonics of the Northern-Western Anatolia - Aegean and Recent Turkish Earthquakes. Symposia Book, P.96-107, İstanbul Technical University, May 8, 2001.
Westaway, R., 1993. Neogene evolution of the Denizli region of western Turkey. Journal of Structural Geology, 15, 37-53.

Daha önceleri aktif olup olmadığı bilinemeyen ve üzerinde belirgin bir deprem etkinliği görülmeyen Sultandağı Fayı, 15 Aralık 2000 (Mw=6.0) depremiyle günümüzde de aktif olduğunu ispatlandı. 15 Aralık 2000 depremi ile ilgili yapılan sismolojik çalışmalar sonucunda, Türkiye Aktif Fay Haritası'nda ters faylanma olarak gösterilen Sultandağı Fayı'nın, aksine, bir normal fay olduğu belirlenmiş bulunuyor.

Depremin hemen ardından belirlenen lokasyonu 15 Aralık 2000 depremi ile yaklaşık aynıdır (bkz. Şekil 1). Buradan, 1 sene önce meydana gelen depremle bölgede biriken enerjinin tamamen boşalamadığı sonucuna varılabilir. Buradan çıkarılacak en önemli sonuç, aynı bölgede birbirini izleyen iki deprem arasındaki zaman aralığı hakkında kesin olarak bir yorum yapmanın ne kadar yanlış olduğu. Bir bölgede meydana gelen enerji birikimi sismolojik ve jeodetik araştırılmalarla belirli ölçüde belirlenebilse bile, enerjinin ne zaman ve ne oranda boşalacağını günümüz bilgi düzeyinde belirlemek mümkün değil.

3 Şubat 2002 depreminin sismolojik çalışmaları devam ediyor. Ancak ABD Jeoloji Kurumu (USGS) ve Harvard Üniversitesi Sismoloji Bölümünce yapılan hızlı deprem mekanizması çözümleri, depremle birlikte meydana gelen faylanmanın bilinen faylanma ile uyum içinde olmadığını gösteriyor. 15 Aralık 2000 depreminde meydana gelen faylanma, bilinen Sultandağı Fayı'nın uzanıma uygun olarak yaklaşık kuzeybatı-güneydoğu şeklindeyken yeni depremin oluşturduğu faylanma, yaklaşık kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı. İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi'nden bir grup jeolog ve jeofizikçinin yaptığı arazi gözlemleri sonucunda bölgede yeni bir faylanmanın oluştuğun belirlendi. 3 Şubat 2002 depreminin en büyük artçısının neden olduğu faylanma şekliyse oldukça farklı özellik taşımaktadır. USGS tarafından belirlenen yeri, ana şokun yaklaşık 30 km kuzeybatısında bulunuyor ve yaklaşık kuzeydoğu-güneybatı yönelimli bir faylanmaya sahip. Bu faylanma şekliyle Dinar'a doğru uzanan bir zon üzerinde yer alan depremler arasında bir ilişki olacağını düşünmekteyiz.

15 Aralık 2000 ve 3 Şubat 2002 depremlerinin faylanma parametreleri, sığ odak derinliğine sahip açılma mekanizmasının bölgenin tektonik rejimini kontrol ettiğini göstermekte. Her iki depremde sismik enerji açısından orta-ölçekli deprem olarak nitelendirilmeli.

Sultandağı Fayı, bu yüzyılda aletsel sismoloji gözlemlerinin yapıldığı dönemde önemli büyüklükte deprem üretmemiş değil. Oldukça sessiz kalan bu kırık zonu son bir yıldaysa orta büyüklükte iki deprem üretmiş bulunuyor.

Bölgedeki bir diğer önemli sayılabilecek ve potansiyel deprem üretebilecek kırık zonu da Denizli'nin hemen doğusundaki Maymundağ Fayı. Ancak, arazi gözlemleriyle belirlenmiş olan bu fay üzerinde fazla bir deprem aktivitesi gözlenmemekte. Maymundağ Fayı'nın da Sultandağı Fayı gibi uzun bir sessizlikten sonra deprem yaratması olası.

Honaz – Denizli Havzası'ndaki deprem etkinliklerine (özellikle 1999 ve 2000 yılları) baktığımızdaysa, 2000 yılında Honaz-Denizli havzasında yoğunlaşan sismik aktivite dikkat çekmekte.





Prof. Erinç ve Prof. Barka'yı Kaybettik.

Türkiye iki yerbilimcisini kaybetti. Jeoloji, jeomorfoloji, fiziki coğrafya ve aktif fay tektoniği konularında çığır açan bilim adamımız Prof. Dr. Sırrı Erinç'i, 7 Şubat'ta ve İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Aykut Barka'yı, 1 Şubat'ta kaybettik.

Prof. Dr. Sırrı Erinç 24 Ocak 1918, İzmit doğumlu. İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Enstitüsü'nden 1940 yılında mezun oldu ve aynı bölümde 1944'te doktorasını verdi. 1957 yılında profesör olan Erinç, akademik çalışmalarının yanı sıra coğrafya alanında coğrafya alanında çeşitli uluslararası platformlarda Türkiye'nin temsilciliğini de yaptı. Erinç, Türkiye Bilimler Akademisi Şeref Üyesi ve International Quaternary Association (INQUA), Doğu Akdeniz Geç Pleistosen Sempozyumu, Türkiye Kuaternerine Katkı Ödülü'nün de sahibi.

Prof. Barka 7 Ocak 1952'de, İstanbul'da doğdu. Lisans ve yüksek lisansını İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde yaptı. Doktorasını 1981'de, İngiltere Bristol Üniversitesi'nde "Seismotectonic Aspects of the North Anatolian Fault Zone" konusunda tamamladı. Daha sonra, MTA'da teknik uzman olarak çalışan Barka, 1985 yılında İngiltere Bristol Üniversitesi'nde, 1986-1990 yıllarında MIT ve California Teknoloji Üniversitesi'nde ziyaretçi bilim adamı olarak bulundu. Barka, Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Enstitüsü'nde ve İTÜ Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Genel Jeoloji Anabilim Dalı'nda öğretim üyesi olarak 1990-1992 yılları arasında çalıştı. 1996 yılında profesör olan Barka, 1997 yılından beri İTÜ Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü'nde Katı Yerbilimleri Anabilim Dalı Başkanı olarak çalışmalarını sürdürüyordu. TÜBİTAK- MAM Yer Bilimleri Araştırma Enstitüsü ve Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Enstitüsü'nde danışmanlık yapan Prof Barka, oluşum çalışmaları TÜBİTAK tarafından yürütülen Ulusal Deprem Konseyi'nin de başkan yardımcısı ve Avrupa Wegener Projesi Komitesi üyesiydi. TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisine hem makaleleriyle hem de danışmanlığıyla katkıda bulunan Barka'nın, Kuzey Anadolu fay zonu konusunda çok sayıda araştırması bulunuyor. Barka, beynindeki damar tıkanıklığı nedeniyle Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde 10 Ocak'ta ameliyata alınmıştı. 1 Şubat'ta aramızdan ayrıldı.



© Serpil Yıldız, Pınarkaya

DEPREMİN ARDINDAN



© Serpil Yıldız

Çay, Organize Sanayi Bölgesi: Yıkımın en büyük olduğu yer burası. Ayakta kalan bir kaç binayı sorduğumuzda, örnek bina olarak inşa edildiklerini öğreniyoruz. Hemen aklımıza deprem sigortası geliyor. Tüm bölgede sorduğumuz hemen herkes, ya haberi olmadığını ya da bütçelerinin sigorta yaptırmaya elvermediğini söylüyor.



Çay: Oldukça geniş bir düzlükte, bir tanesi tümüyle yıkılmış, diğerleri bir sonraki depreme kadar görece ayakta kalmış görünen kooperatif binalarına doğru yürüyoruz. Bizi karşılayan şantiye şefi, deprem anını, neredeyse aynı heyecanla anlatıyor. Kaldıkları şantiye binası zarar görmemiş, ancak yıkılan kooperatif binasının sütunlarından biri, yatmakta oldukları odanın içinde önemli hasar yaratmış. Karısı ve çocuğunu kurtaran şantiye şefine göre deprem 15 saniyeden daha uzun sürmüş. Neyse ki henüz inşaat olan bu binada, "yaşam olsaydı oluşacak felaketi kimler göğüsleyecekti" diye soruyoruz. Şantiye şefi kendilerinin inşaatı sonradan devraldıklarını söylüyor. Kendimize sorduğumuz soru yanıtsız kalıyor; "Neden yüksek binalara gerek duyuluyor?"

© Serpil Yıldız

10 Şubat 2002 Pazar günü, Sultandağı deprem bölgesindeydik. Tıpkı 17 Ağustos ve 12 Kasım'ın ardından da olduğu gibi depremin bıraktığı yaşamı belgelemekti niyetimiz. Bolvadin, Çay, Sultandağı, Yakasenek, Deresinek, Eber ve Pınarkaya yerleşimlerini sırayla dolaştık. Neyse ki, depremlerin ardında bıraktığı izlerin giderek azalmasında; alınan önlemlerin, sürdürülen eğitim programlarının, üç yıl öncesine göre önemli farklılıklar oluşturduğu göze çarpıyor.

Çay ve Eber dışında, ürkütücü yıkım manzaralarıyla karşılaşmadık. Evlerin çok katlı olmayışı, görece daha sağlam malzemeler kullanılarak yapılmış olmaları hem can kaybını, hem de ev ya da kamu binalarının tümüyle yıkılmasını engellemiş. Ancak, ayakta ya da sağlam görünen evlerin hemen hepsinde ciddi hasar var. Bu nedenle bölge halkı yaşamını çadırlara taşımış. Çadırların büyük çoğunluğu Kızılay imzasını taşıyor; ama o bildik çadırlardan oldukça farklı. Altları kapalı ve görece daha iyi ısı yalıtımlı. Bazı yerlerde ABD bağışı olan çadırlarla da karşılaşıyoruz. Geçmiş depremlerde yapılmış bağışlardan kalma bu çadırların, rüzgar geçirdiğine dair bazı yakınmalar alıyoruz. Halk hem yardımlardan, hem de aldığı hizmetten oldukça memnun görünüyor. Bazı yerlerde, görevliler hasar belirleme çalışmalarını sürdürürken, bazı ev ve işyerlerinde de kurtarılabilecek eşya ya da malzemelerin boşaltıldığına tanıklık ediyoruz. Gün batmaya yüz tutuğunda aydınlanan çadırların hüzünlü ışığında bölgeden ayrılıyoruz. Gördüklerimizi aktarmaya yarayacak çok sayıda fotoğraf filmi çantamızda.



© Serpil Yıldız

Eber: En çok hasar gören yerlerden biri Eber. Kasabanın az ötesindeki göl de aynı adla anılıyor. Depremzedeler, bir yanda yıkıntılardaki eşyaları almaya çalışıyorlar, diğer yanda okulun bahçesine kurulu çadırlarda yemek hazırlığı yapılıyor. Yardımların bireysel olarak yapılmasına yardımcı resmi görevliler de işlerinin başında.



© Serpil Yıldız

Çay Organize Sanayi Bölgesi: "Neyse ki Pazar günüydü, yoksa 600 kişi giderdi burada" diye teselli oluyorlar. Yıkıntıların altından kurtarılabilecek malzemeleri toplamaya çalışanlar çoğunlukta. "Bugün çok kalabalık" diyorlar. Başka yerleşimlerden yardım amaçlı gelen çok sayıda insan var.



© Serpil Yıldız

Bolvadin: Güneşin ilk ışıklarıyla Bolvadin'e erişiyoruz.Yıkım olmadığını görerek, seviniyoruz. Minaresinin yarısı içine çökmüş caminin biraz ilerisindeki çadırlar, henüz doğan güneşin ışıklarıyla ısınıyor. Uyuyanları uyandırmamaya özen gostererek, çadırların arasında sessizce dolanıyoruz. Bacası tüten çadırlardan birinden çıkan teyzeye geçmiş olsun diyoruz. "...Deprem'e alışılır mı a yavrum! İzmit'i, Gölcük'ü Yalova'yı televizyonlardan seyrediyorduk, onlara çok üzüldük çok. Bizim de başımıza geldi bu kış gününde..."



© Serpil Yıldız

Pınarkaya: Akşamüzeri soğuk kendini hissettirmeye başladı. Pınarkayalılar, yaşadıkları tüm olumsuzluklara karşın hâlâ çok misafirperver. Zaten gün boyu çok ilgi görüyoruz. Bir dilim ekmeği paylaşmak isteğine evet demeye mantığımız izin vermiyor.



© Serpil Yıldız

Çay: Evleri oturulamaz haldeki Çaylı depremzedeler, Sultandağı'nın eteklerinde, yeni koşullardaki yaşamlarına uyum sağlamaya çalışıyorlar.



© Serpil Yıldız

Sultandağı: Aşevi biraz sonra dağıtılacak yemeğin pişirimiyle meşgul. İlk bakışta tümüyle yıkılan bina ya da ev gözümüze çarpmasa da, ara sokaklardaki bazı eski evler tümüyle yıkılmış. Dışarıdan iyi gibi görünen evlerde bile büyük çatlaklar var. Çoğu, hasar belirleme için bekliyor. Zaman zaman hasar tespit çalışmalarına tanıklık ediyoruz. Yöre halkı aldığı yardım ve hizmetlerden memnun. Ancak, depremin yarattığı korku ve gerginliğin izleri hala canlı.



© Serpil Yıldız, Pınarkaya

DEPREMİN ARDINDAN



© Serpil Yıldız

Çay, Organize Sanayi Bölgesi: Yıkımın en büyük olduğu yer burası. Ayakta kalan bir kaç binayı sorduğumuzda, örnek bina olarak inşa edildiklerini öğreniyoruz. Hemen aklımıza deprem sigortası geliyor. Tüm bölgede sorduğumuz hemen herkes, ya haberi olmadığını ya da bütçelerinin sigorta yaptırmaya elvermediğini söylüyor.



Çay: Oldukça geniş bir düzlükte, bir tanesi tümüyle yıkılmış, diğerleri bir sonraki depreme kadar görece ayakta kalmış görünen kooperatif binalarına doğru yürüyoruz. Bizi karşılayan şantiye şefi, deprem anını, neredeyse aynı heyecanla anlatıyor. Kaldıkları şantiye binası zarar görmemiş, ancak yıkılan kooperatif binasının sütunlarından biri, yatmakta oldukları odanın içinde önemli hasar yaratmış. Karısı ve çocuğunu kurtaran şantiye şefine göre deprem 15 saniyeden daha uzun sürmüş. Neyse ki henüz inşaat olan bu binada, "yaşam olsaydı oluşacak felaketi kimler göğüsleyecekti" diye soruyoruz. Şantiye şefi kendilerinin inşaatı sonradan devraldıklarını söylüyor. Kendimize sorduğumuz soru yanıtsız kalıyor; "Neden yüksek binalara gerek duyuluyor?"

© Serpil Yıldız

10 Şubat 2002 Pazar günü, Sultandağı deprem bölgesindeydik. Tıpkı 17 Ağustos ve 12 Kasım'ın ardından da olduğu gibi depremin bıraktığı yaşamı belgelemekti niyetimiz. Bolvadin, Çay, Sultandağı, Yakasenek, Deresinek, Eber ve Pınarkaya yerleşimlerini sırayla dolaştık. Neyse ki, depremlerin ardında bıraktığı izlerin giderek azalmasında; alınan önlemlerin, sürdürülen eğitim programlarının, üç yıl öncesine göre önemli farklılıklar oluşturduğu göze çarpıyor.

Çay ve Eber dışında, ürkütücü yıkım manzaralarıyla karşılaşmadık. Evlerin çok katlı olmayışı, görece daha sağlam malzemeler kullanılarak yapılmış olmaları hem can kaybını, hem de ev ya da kamu binalarının tümüyle yıkılmasını engellemiş. Ancak, ayakta ya da sağlam görünen evlerin hemen hepsinde ciddi hasar var. Bu nedenle bölge halkı yaşamını çadırlara taşımış. Çadırların büyük çoğunluğu Kızılay imzasını taşıyor; ama o bildik çadırlardan oldukça farklı. Altları kapalı ve görece daha iyi ısı yalıtımlı. Bazı yerlerde ABD bağışı olan çadırlarla da karşılaşıyoruz. Geçmiş depremlerde yapılmış bağışlardan kalma bu çadırların, rüzgar geçirdiğine dair bazı yakınmalar alıyoruz. Halk hem yardımlardan, hem de aldığı hizmetten oldukça memnun görünüyor. Bazı yerlerde, görevliler hasar belirleme çalışmalarını sürdürürken, bazı ev ve işyerlerinde de kurtarılabilecek eşya ya da malzemelerin boşaltıldığına tanıklık ediyoruz. Gün batmaya yüz tutuğunda aydınlanan çadırların hüzünlü ışığında bölgeden ayrılıyoruz. Gördüklerimizi aktarmaya yarayacak çok sayıda fotoğraf filmi çantamızda.



© Serpil Yıldız

Eber: En çok hasar gören yerlerden biri Eber. Kasabanın az ötesindeki göl de aynı adla anılıyor. Depremzedeler, bir yanda yıkıntılardaki eşyaları almaya çalışıyorlar, diğer yanda okulun bahçesine kurulu çadırlarda yemek hazırlığı yapılıyor. Yardımların bireysel olarak yapılmasına yardımcı resmi görevliler de işlerinin başında.



© Serpil Yıldız

Çay Organize Sanayi Bölgesi: "Neyse ki Pazar günüydü, yoksa 600 kişi giderdi burada” diye teselli oluyorlar. Yıkıntıların altından kurtarılabilecek malzemeleri toplamaya çalışanlar çoğunlukta. "Bugün çok kalabalık" diyorlar. Başka yerleşimlerden yardım amaçlı gelen çok sayıda insan var.



© Serpil Yıldız

Bolvadin: Güneşin ilk ışıklarıyla Bolvadin’e erişiyoruz.Yıkım olmadığını görerek, seviniyoruz. Minaresinin yarısı içine çökmüş caminin biraz ilerisindeki çadırlar, henüz doğan güneşin ışıklarıyla ısınıyor. Uyuyanları uyandırmamaya özen gostererek, çadırların arasında sessizce dolanıyoruz. Bacası tüten çadırlardan birinden çıkan teyzeye geçmiş olsun diyoruz. "...Deprem’e alışılır mı a yavrum! İzmit’i, Gölcük’ü Yalova’yı televizyonlardan seyrediyorduk, onlara çok üzüldük çok. Bizim de başımıza geldi bu kış gününde..."



© Serpil Yıldız

Pınarkaya: Akşamüzeri soğuk kendini hissettirmeye başladı. Pınarkayalılar, yaşadıkları tüm olumsuzluklara karşın hâlâ çok misafirperver. Zaten gün boyu çok ilgi görüyoruz. Bir dilim ekmeği paylaşmak isteğine evet demeye mantığımız izin vermiyor.



© Serpil Yıldız

Çay: Evleri oturulamaz haldeki Çaylı depremzedeler, Sultandağı’nın eteklerinde, yeni koşullardaki yaşamlarına uyum sağlamaya çalışıyorlar.



© Serpil Yıldız

Sultandağı: Aşevi biraz sonra dağıtılacak yemeğin pişirimiyle meşgul. İlk bakışta tümüyle yıkılan bina ya da ev gözümüze çarpmasa da, ara sokaklardaki bazı eski evler tümüyle yıkılmış. Dışarıdan iyi gibi görünen evlerde bile büyük çatlaklar var. Çoğu, hasar belirleme için bekliyor. Zaman zaman hasar tespit çalışmalarına tanıklık ediyoruz. Yöre halkı aldığı yardım ve hizmetlerden memnun. Ancak, depremin yarattığı korku ve gerginliğin izleri hala canlı.



KAÇ KİLOMETREKARE KALDIK?

Her yaz olduğu gibi o yaz da, tatilde memleketinize, deniz kenarına gittiniz. Küçüklüğünüzden beri bir dinozora benzettiğiniz kaya sırasının en ucundaki gizli yeriniz, şansınıza bu yıl da keşfedilmemiş. Bir yandan, ıslatmamaya özen gösterdiğiniz kitabınızı okurken bir yandan da, suya soktuğunuz ayaklarınızı dansettiriyorsunuz. Aklınıza yine burada okuduğunuz ilk kitabınız geliyor, o zamanlar herşeyin ne kadar farklı olduğunu düşünürken bir şey aklınıza takılıyor. Sanki o zamanlar, bu dinozorun kuyruğunda bir kaya parçası daha yok muydu? Sonra deniz feneri, küçüklüğünüzden beri geceleri ışığını hayranlıkla seyrettiğiniz deniz feneri dalgalara daha mı yakın duruyor ne? Bir huzursuzluktur kaplıyor içinizi. Acaba buzulların erimesi, küresel ısınma ve denizlerin yükselmesiyle ilgili büyük puntolarla yazılan haberler doğru mu gerçekten? Hemen sahile dönüp bir yerden bir hesap makinesi buluyorsunuz. Her yıl deniz 1 mm yükselse neler olur acaba? Türkiye'nin kıyıları yaklaşık 8700 km ise bu 1 mm'lik yükselme sonucunda neler olabilir, bulmaya çalışıyorsunuz. 70 yılda acaba ne kadar toprak yitirdik? Son okuduğunuz haberler ve yaptığınız kaba hesaplar bir parça da olsa içinizi rahatlatıyor. Denizler yükseliyor yükselmesine, ancak düşünüldüğü ya da abartıldığı kadar hızlı değil. Rahat bir nefes alıyorsunuz ve doğru denize...



Son yıllarda en çok tartışılan konulardan biri küresel ısınma. Endüstri devriminden bu yana atmosfere hızlı bir biçimde salınan CO_2 miktarıyla ilgili gözlemler, bunun küresel ısınmaya katkısının 1860'dan bu yana 0,3-0,6^{0}C'lik bir yükselme olduğunu gösteriyor. Peki bu yükselme beraberinde neleri getirecek? Deniz seviyelerinde hızlı bir artışın habercisi olduğu düşünülen küresel ısınmayla ilgili araştırmalar, aslında gerçek değerin beklenenden daha düşük olduğunu ve deniz seviyelerindeki yükselmelere insan etkisinin düşünülenden daha az olduğunu gösteriyor. 20. yüzyıldaki deniz seviyesi yükselmesinin küresel ölçekte yılda 0,7 mm olduğu belirlenmiş durumda. Ancak, yerel bazda hâlâ felaket senaryoları ciddiyetini koruyor. Özellikle kıyı şeritlerindeki ülkelerin ve adaların, gelecekte deniz seviyelerindeki yükselmelerden paylarını alacağı düşünülüyor. Dünya nüfusunun neredeyse %20'sinin kıyı şeritlerinde yaşıyor olması ve ülke ekonomilerinin önemli bir kısmının bu alanlarda yapılan etkinliklerden sağlanıyor olması, olayın ciddiyetini daha da artırıyor. Tehdit altındaki ülkelerden biri de Türkiye. Ancak, deniz seviyesi ölçümleri çok uzun zaman dilimlerini kapsamadığından Türkiye'nin bu süreçten nasıl etkileniyor olduğu ve gelecekte de nasıl etkileneceği hâlâ büyük bir soru işareti...

Deniz seviyeleri, temelde iklimsel değişimlerden etkileniyor. Bu değişim, saniyelerden milyonlarca yıla kadar geniş aralıkta zaman dilimlerinde gerçekleşebiliyor. Bunda en büyük etken, okyanusların, sıcaklığın artmasına bağlı hacimsel genişlemeleri. Geçtiğimiz yüzyıllarda okyanus sularının hacimsel değişimine bağlı olan deniz seviyesi değişiminin, 0,1-0,2 metre olduğu düşünülüyor. Okyanusların ısı tutma kapasitelerinin çok büyük olmasından dolayı, iklimin sabitlenmesinden yüzyıllarca sonra bile termal genişlemenin devam edeceği düşünülüyor. Buzullar ve buz kütlelerinin de sıcaklık artışına bağlı olarak erimeleri ve bunun sonucunda da deniz seviyelerinin yükselmesi bekleniyor. İklim değişiminin, buzullardaki ve kutup buz başlıklarındaki donmuş suyun miktarını, erime ve buharlaşma sonucu azaltması bekleniyor. Karada tutulan suyun döngüsü de, okyanus kütlesini ve deniz seviyelerini etkiliyor. Yeraltı suyunun çıkarımı ve su depolarında suyun biriktirilmesi gibi etkinlikler bile deniz seviyelerine etkili. Tüm bu faktörlerin deniz seviyeleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesinde birçok yöntem kullanılıyor. Mareograf istasyonları ölçümleri, uydu verileri ve modellemeler bunların belli başlıları.

Okyanuslardaki Değişimler

Okyanus seviyesindeki değişimler, atmosfer basıncı ve havayla suyun etkileşimlerinden, ısı ve tatlı su döngüsünden (yağış, buharlaşma ve karalardan nehirler yoluyla denizlere taşınan sular) kaynaklanıyor. Okyanuslar ısındıkça, yoğunlukları azalır ve bu yüzden de okyanusların hacimleri artmaya başlar. Bu, 20. ve 21. yüzyıldaki deniz seviyesi değişimlerine en önemli etken. Yüksek sıcaklıktaki ya da yüksek basınç altındaki (okyanus derinliklerindeki) sular, ısınmadan dolayı daha çok genişlediklerinden ortalama küresel genişleme, okyanusların içinde ısının dağılımından da etkileniyor. Yükselen sıcaklıkların tüm etkilerinin okyanus derinliklerine yansıması uzun zaman sürüyor. Ayrıca, araştırmacılar, sıcaklık yükselmelerinden dolayı okyanusların, birer CO_2 deposu olma özelliklerini de kaybedebileceklerini öngörüyorlar. Çünkü suyun sıcaklığıyla CO_2 tutma kapasitesi ters orantılı. Yani, okyanus sularının ısınmasıyla depolanmış olan CO_2 hızlı bir biçimde atmosfere verilmeye başlanabilir; bu da büyük olasılıkla ısınma sürecini daha da hızlandıracak bir döngüye saplanılmasına neden olabilir. Okyanuslarda tuzluluk oranındaki değişimler de, yoğunluğu etkiler. Ancak, tuzluluk değişiminin etkisi yerel bazda ciddiyet kazanır; küresel ölçekte bu etki çok küçüktür.

Okyanuslarla ilgili uzun dönemli ölçümlerin olmayışı, eğilimlerin belirlenmesini güçleştiriyor. Atlas ve Pasifik okyanuslarının kuzeyinde bazı araştırmalar yürütülmüş; ancak, bunların çok azı uzun dönemli. Kuzey Atlantik üzerine 73 yıldır süregelen incelemeler, okyanusun neredeyse sabit bir hız-

la ısındığını ve buna bağlı olarak deniz seviyelerinin yükseldiğini gösteriyor. Büyük Okyanus ve Hint Okyanusu'na ait veriler de çok kısa dönemli olduğundan gözlenen değişimler kısa dönemli oynamalardan fazlasını yansıtmıyor olabilir. Isınmadan kaynaklı deniz seviyesi yükselmelerine en büyük kanıtsa, Atlas Okyanusu'nun kuzey sularından geliyor. 1955-95 dönemi için yapılan hesaplamalar, okyanusların su seviyelerinin, ısınmaya bağlı olarak yılda 0,55 mm'lik bir hızla yükseldiğini gösteriyor. Ancak tüm bu modellerin geliştirilebilmesi için okyanusların iç döngülerinin anlaşılması ve bununla ilgili verilerin modellemelere aktarılabilmesi gerekiyor. Bunun sonucunda, deniz seviyesindeki ve okyanus sıcaklıklarındaki eğilimlerin doğal iklim değişkenliğinden daha büyük olmadığı anlaşılabilir. 1990-2100 yılları arası deniz seviyesi yükselmesine yönelik öngörüler, sıcaklığa bağlı termal genişlemelerin 21. yüzyıl boyunca 0,11-0,43 metrelik bir yükselmeye neden olacağı şeklinde.

1990'lı yıllarda California Üniversitesi'nin Scripps Araştırma Ensititüsü denizbilimcilerince okyanuslara yerleştirilen robot donanmadan elde edilen veriler, Antarktika'yı çevreleyen okyanusun öteki okyanuslardan çok daha hızlı bir biçimde ısındığını ortaya çıkardı. Farklı yerlerden toplanan verilerle yapılan karşılaştırmalar, son 50 yıldır belirgin bir ısınma sürecinin yaşandığını gösteriyor. Bu su kütlesi, küresel iklim koşullarında kilit bir role sahip. Kıtasal bir sınırlayıcısı olmayan bu okyanus, bir taşıma kayışı görevini görüyor; iklim sinyallerini Büyük Okyanus, Atlas ve Hint Okyanusları'na taşıyor. İklimsel olarak bu okyanusun çok hassas bir bölge olduğunu açıklayan araştırmacılar, Antarktik Okyanusu'nda gerçekleşenlerin, küresel boyutta bilgi sağlayacağını da vurguluyorlar. Toplanan verilere göre, 1930- 1950 yılları arasında belirgin bir sıcaklık değişimi görülmezken, en hızlı ısınma dönemi, 1950 ve 1960 yılları arasına rastlıyor. Okyanusun 700-1100 metre derinliğinde, 1950'den bu yana 0,17°C'lik bir ısınma gözlendi. Bu artış, küresel eğilimin iki katından da fazla. Bunun nedeninin, Antarktika çevresinde hareket eden soğuk okyanus akıntılarının (Antarktik Dolaykutupsal Akıntısı), sıcaklıkların yükselmesine bağlı olarak, kıtanın çevresinden güneye kaymasıyla ilişkili olduğu tahmin ediliyor.

Buzullar ve Kutup Buz Başlıkları

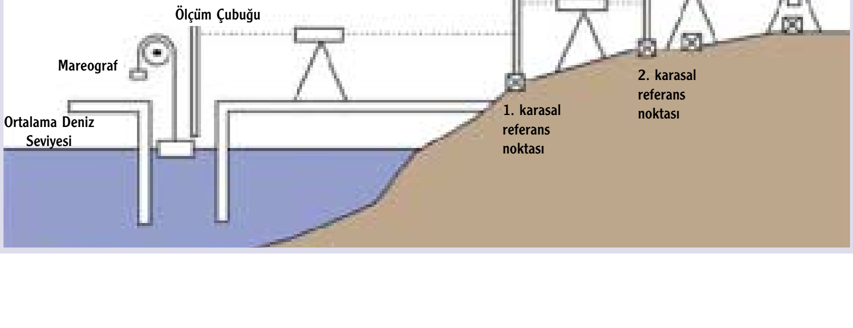
Grönland ve Antarktik buz kütleleri dışındaki buzullar ve kutup buz başlıklarındaki su miktarı, dünya deniz seviyelerinin 0,5 metresine eşdeğer. Buzullar ve buz tepeleri, iklim değişimine karşı çok duyarlılar; kütlelerinde ani değişimler gerçekleşebiliyor. Bu, deniz seviyelerinin yükselmesine önemli ölçüde katkıda bulunabilir. Bu katkının hesaplanabilmesi için, buzulların toplam kütlelerinin değişim oranlarının bilinmesi gerekiyor. Ancak, tüm dünyada toplam alanları 680.000 km^2'ye ulaşan 160.000'in üzerinde buzul ve 70 kadar da buz tepesi bulunuyor ve bunların yalnızca çok küçük bir kısmında bu değişim gözleniyor.

20. yüzyıldan bu yana dünyanın neredeyse bütün bölgelerindeki buzul kütlelerinde azalma eğilimi gözlenirken, Yeni Zelanda ve İskandinavya'nın güneyindeki buzullar büyüyorlar. Bu da iklimsel değişimlerin yerel etkilerinin farklı olabileceğine iyi bir örnek. 1961-1990 döneminde buzulların deniz seviyelerine etkileri, yıllık yaklaşık 0,25 mm olarak gözlendi. Hem kütle değişim gözlemleri, hem de sıcaklık değişimlerine dayanan tahminler, yakın geçmişte buzulların ve buz tepelerinin kütlelerinde azalma olduğunu ve bunun sonucunda da, son yüzyıllardan

Mareograf İstasyonları

Deniz seviyesi değişimlerini belirlemede bundan 10 yıl öncesine kadar yalnızca mareograf istasyonlarından elde edilen veriler kullanılıyordu. Genelde limanlara yerleştirilen bu istasyonlarda, yakınlardaki sabit bir kara noktasını referans alarak düzenli bir biçimde deniz seviyesi ölçümleri yapılıyor. Tüm dünyadaki istasyonlardan toplanan veriler İngiltere'de bir veri bankasına giriliyor. İşleyiş biçimi açısından çok tutarlı görünse de, aslında bu yöntem beraberinde birçok sorunu da getiriyor. Temel sorun, tüm dünya deniz ve okyanuslarındaki ölçümleri yapacak kadar yaygın bir istasyon ağının bulunmaması. Ayrıca, yapılan ölçümlerin yalnızca çok azı sağlam bir öngörü için gerekli en az 50 yıllık veriye sahip. Üstelik, düşünülünce, bin yıllarca sürede kendini dışarı vuran genel iklim eğilimlerinin yanında bu bile çok kısa bir zaman dilimi. Örneğin, Türkiye'de Akdeniz, Ege ve Marmara denizlerinde yalnızca 18 yıldır ölçümler yapılıyor. Her geçen gün bu istasyonlara bir yenisinin ekleniyor olması, gelecekteki çalışmalar açısından gerçekten de umut verici. Ancak, teknik açıdan da bu ölçümlerin bir takım sorunları var. Dünya milyarlarca yıldır evrimleşiyor ve bununla birlikte kıta hareketleri devam ediyor. Bu istasyonların karasal bir referans noktasını temel almaları da bu noktada sorun yaratıyor. Çünkü karalar da, yer değiştirebiliyor. Bu, tektonik hareketlerle ya da buzul kütlelerinin erimesi sonucu, üzerindeki basınç azalan yerkabuğunun yükselmesiyle gerçekleşebiliyor. Hareketsiz olarak kabul edilen referans noktaları, aslında deniz seviyeleri kadar değişkenlik gösterebildiğinden, bu hareketin de düzgün bir biçimde saptanarak ölçümlerin bu veriler doğrultusunda düzeltilmesi gerekiyor. Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) de işte bu noktada devreye giriyor. Düşey yer kabuğu hareketlerini milimetrik duyarlılıkta veren bu ölçüm biçimiyle, mareograf ölçümlerindeki hatalar düzeltilebiliyor.

Ülkemizde deniz seviyesi ölçümleri, Harita Genel Komutanlığı'nca "Türkiye Ulusal Deniz İzleme Ağı" projesi çerçevesinde, Antalya, Bodrum, Erdek, Menteş/İzmir, Erdek/Balıkesir ve Amasra/Bartın'da olmak üzere 5 ayrı mareograf istasyonundan elde ediliyor. Bu veriler düzenli bir biçimde İngiltere'deki veri bankasına gönderiliyor. 1984'ten bu yana faaliyette bulunan istasyonlarda, deniz seviyesi ölçümlerinin yanısıra atmosfer basıncı, hava sıcaklığı, rüzgar yön ve şiddeti ve bağıl nem ölçümleri de yapılıyor. İstasyonların referans aldıkları kara noktalarının hareketleri de hassas jeodezik tekniklerle izleniyor. Ayrıca, periyodik GPS ölçümleriyle de bu hareketlerin ölçüleri belirleniyor.

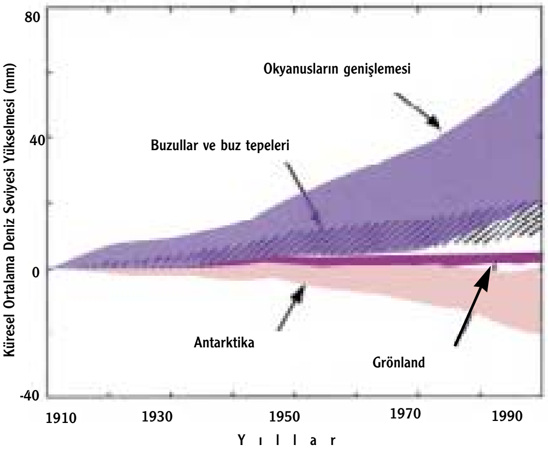


bu yana küresel deniz seviyesinin yıllık 0,2-0,4 mm oranında yükseldiğini gösteriyor.

Grönland ve Antarktik Buz Kütleleri

Grönland ve Antarktika, deniz seviyelerini toplamda 70 metre yükseltebilecek su içeriyor ve alanları sırasıyla 1.710.000 km^2 ve 12.370.000 km^2. Başka bir deyişle, hacimlerindeki ufak bir değişimin bile ciddi etkileri olabilir. Buz kütlelerine düşen ortalama yıllık kar, 6,5 mm'lik deniz seviyesi yükselmesine eşdeğer su içeriyor. Ancak bu, erime ve buzulların parçalanması gibi olaylarla dengeleniyor. Bu olaylar arasındaki denge her iki buzul kütlesi için de çok farklı. Antarktik sıcaklıkları çok düşük olduğundan neredeyse hiç yüzey akışı yok ve buz kütlesinin kütle kaybı, temelde parçalanma yoluyla gerçekleşiyor. Ana kütleden ayrılan parçalar deniz üzerinde hareketlerini sürdürüyorlar. Ve süreç içindeki donma ve erimeden dolayı daha da parçalanarak buzdağlarına dönüşüyorlar. Grönland buzul kütlesinin yaz sıcaklıkları çok daha yüksek olduğundan, kütle kaybının neredeyse yarısı erimeden kaynaklanıyor.

Yapılan tahminler, Grönland'ın buz kütlesinin, toplam su girdisinin %8,5'u ölçüsünde azaldığını ve bunun da deniz seviyelerinde yıllık yaklaşık 0,12 mm'lik bir yükselmeye neden olacağını gösteriyor. Antarktika için yapılan hesaplamalarsa, buzul kütlesinin, toplam su girdisinin %10'u ölçüsünde arttığını ve bunun deniz seviyelerinde yıllık yaklaşık 0,5 mm'lik bir düşüşe neden olacağını gösteriyor. Ancak bu hesaplamalarda hata paylarının olduğunu unutmamak gerek.



Uzun dönemli modellemelerse, 1990-2100 yılları arası deniz seviyesinin Grönland'ın etkisiyle –0,02-0,09, Antarktiğin etkisiyle de –0,17-0,02 metre değişeceğini gösteriyor. Ancak, Batı Antarktika buz kütlesinin dengesiz yapısı, tüm bu kuramların çürümesine ve deniz seviyelerinin hızlı bir biçimde yükselmeye başlamasına neden olabilir.

Batı Antarktika buz kütlesi, deniz seviyelerinin 6 metre yükseltecek kadar su içeriyor. Bu buzul kütlesinin bu kadar ilgi çekmesinin nedeni, Antarktik buzul kütlesinin en hareketli kısmı olmasından kaynaklanıyor. Batı Antarktika buzul kütlesinin büyük kısmının sualtında olmasının etkilerini modellemeye çalışan araştırmacılar, bu durumun çevredeki suların akımında düzensizliklere ve kütleyi çevreleyen buzulların zayıflamasıyla büyük parçaların buzuldan kopmasına yol açacağını düşünüyorlar. Bu durum da deniz seviyelerinin yükselmesine neden olacak gibi görünüyor.

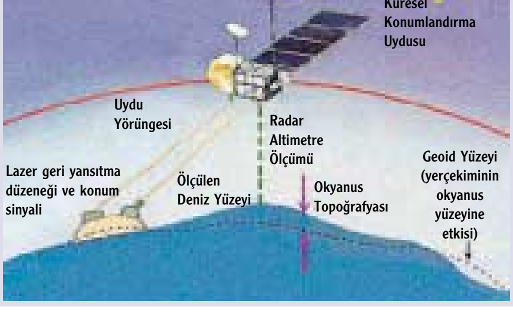
Jeolojik kanıtlar, geçmiş bir milyon yıl içinde, Batı Antarktika buz kütlesinin, en az bir kez günümüzdekinden daha küçük hale gelmiş olduğunu gösteriyor. Ancak bu kütlenin gelecekteki iklim değişimleri sonucunda tümüyle denize gömülmesi olasılığı hâlâ bir tartışma konusu. Gözlemler, %98 olasılıkla buzul kütlesinin, önümüzdeki 100 yıl içinde parçalanmayacağını gösteriyor. Küresel ısınma, kütlenin parçalanmasına neden olsa da bunun sonuçları ancak yüzbinlerce yıl içinde oluşucak.

Buzul kütleleri, geçmiş buzul ve buzul sonrası dönemlerindeki iklim koşullarına uyum sağlamaya devam ettiklerinden, gelecekteki davranışlarını belirlemek için geçmiş davranışlarından yola çıkılıyor. Yükselen CO_2 miktarları gözönüne alınarak yapılan hesaplamalara göre 1990-2100 arasındaki dönemde Grönland'ın etkisiyle deniz seviyelerindeki değişim 80-100 milimetreyken, Antarktik buzul kütlesinin etkisiyle deniz seviyelerindeki değişim –80 mm. Görüldüğü gibi, bu iki dev buzul kütlesinin toplam etkileri birbirlerini dengeleyici olabiliyor. Ancak, ısınma artmaya devam ederse Antarktika ve Grönland'ın birbirlerini dengeleyici davranışlarının sürmeyeceği ve ikisinin de erimeye başlamasıyla deniz seviyelerinin yükseleceği tahmin ediliyor. Eğer dünya üzerindeki tüm buz kütleleri erirse, deniz seviyeleri tam 70 metre yükselecek, bunun sonucu da tam bir felaket olacak.

Uydular

On yıl önce, deniz seviyesi yükselmelerinin belirlenebilmesi için kullanılan tekniklere bir yenisi eklendi. Uydu verileri, mareograf istasyonlarının ölçümlerine hem bir alternatif, hem de bir doğrulayıcı olma özelliğini taşıyor. Örneğin, Dünya'nın kütle merkezini temel alan Topex/Poseidon uydusu tarafından yapılan ölçümler, milimetrik temelde bilgi sağlayabilir. Dünyadaki tüm deniz ve okyanuslarla ilgili 10 günlük aralıklarla veri toplayan bu uydu, hem tüm dünya denizlerini tarayabildiği, hem de düşey yer kabuğu hareketlerinden etkilenmediği için güvenilir sonuçlara ulaşmada mareograf istasyonlarına göre çok daha fazla umut vaadediyor.

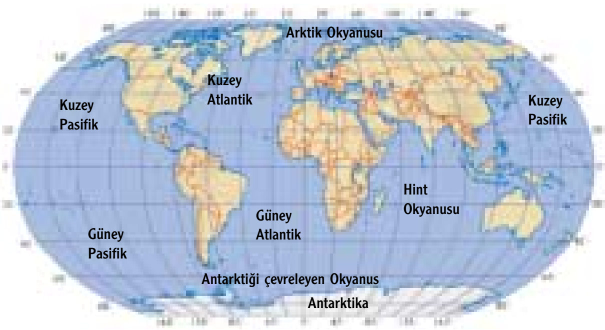
Elde edilen veriler de çeşitli modellemelerde kullanılıyor. Yakın gelecekteki olası deniz seviyesi yükselmelerini ortaya çıkarmayı hedefleyen modellemeler, gerek işleyiş prensipleri, gerekse kullandıkları verilerin farklı bölgelerden ve farklı zaman dilimlerinde olması nedeniyle de birbirlerinden çok farklı senaryolar üretiyorlar. Modellemeler, günümüzde denizlerin yükselme eğilimlerinde herhangi bir hızlanma ya da yavaşlama olup olmadığını belirlemede, geçmiş jeolojik zaman dilimlerindeki seviye değişimlerini temel alıyor. Geçmiş iklim değişimlerinin belirlenmesinde, genellikle buzullardan alınan örneklerde imza bırakmış olan atmosfer özelliklerine bakılıyor. Ayrıca, jeolojik araştırmalar da bu konuda bilgi sağlıyor. Kıta hareketlerinin belirlenmesinde o dönemlerden kalma canlı fosillerinden yararlanılıyor. Bugün deniz seviyesinden yüzlerce metre yukarıdaki tepelerde deniz canlılarına ait fosillerin bulunması, geçmiş jeolojik dönemlerde bu alanların denizel sistemlerin birer parçası olduklarını gösteriyor. Kıta hareketleri sonucunda su yüzeyine çıkan bu alanların fosiller aracılığıyla tarihlendirilmesiyle de, kıta hareketlerinin zamanları saptanabiliyor.



Ancak bu bile geçmiş jeolojik dönemlerde yaşanmış olan büyük değişimlerin yanına bile yaklaşamıyor.

Karalar

Tüm bu etkenlerin yanısıra, karasal sistemlerin su tutma kapasitelerindeki değişimlerin de deniz seviyelerini uzun dönemde etkileyeceği düşünülüyor. Ancak karasal su tutma kapasitesi hâlâ diğer etkenler kadar iyi anlaşılmış değil. Bu değişimin bir nedeni, yeraltı suyunun, birikmiş olduğu katmanlardan yoğun bir biçimde çıkarılması ve tüketilmesi. Göl sularının tarımsal faaliyetlerde kullanılmak üzere yoğun miktarda kullanılması da, buharlaşma sonucunda suyun okyanuslara geri dönmesiyle, yıllık 0,03-0,18 mm yükselmeye neden oluyor. Ancak bazı araştırmacılar, tarımsal faaliyetlerde kullanılan suyun okyanuslara değil, yeraltı sularına geri döndüğünü, bu yüzden de deniz seviyesine herhangi bir katkının olmadığını öne sürüyorlar. Ağaçlık alanların tahrip edilmesi yüzünden deniz seviyesinin yılda yaklaşık 0,14 mm yükseldiği tahmin ediliyor. Permafrostun erimesinin de, deniz seviyelerine etkili olduğu sanılıyor. Tüm bu etkenlerle birlikte 1910-1990 arası karasal sistemlerin su tutma kapasitelerindeki değişimlerin, deniz seviyesi değişimine –1,1-0,4 mm/yıl'lık bir katkıda bulunduğu tahmin ediliyor. Ancak, diğer etkenlerde olduğu gibi, karasal su tutma kapasitesindeki değişimlerin yerel etkilerinin, küresel ölçekten çok farklı olabileceği kabul ediliyor.



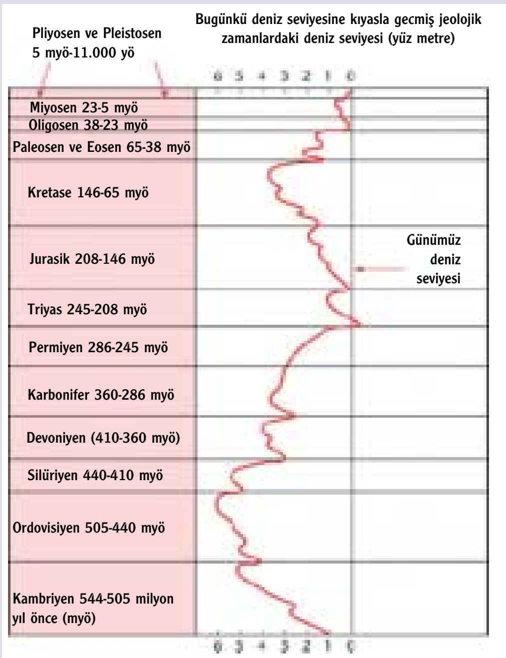
Bizi Neler Bekliyor?

Tüm bu faktörlerin etkilerinin birleşmesiyle gerçekleşecekler konusunda aslında araştırmacılar hâlâ ortak bir noktaya varmış değil. Bu konuda en saygı duyulan bilgileri içeren IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişimi Paneli) üçüncü ve sonuncu raporunda, 20. yüzyıldaki deniz seviyesi yükselmelerinin küresel olarak yaklaşık 0,7 mm/yıl olduğunu açıkladı. Aslında 20. yüzyıldaki deniz seviyelerindeki genel yükseliş, mareograf istasyonlarınca toplanan veriler ışığında 1-2 mm/yıl olarak açıklanmıştı. Bu büyük farkın temelinde, daha önce bahsettiğimiz ölçüm hatalarının yanısıra, yerel farklılıklar da yatıyor. Mareograflarca toplanan veriler o bölge için sağlıklı sonuçlar verse de, yerel verilerin küresel eğilimin ortaya çıkartılması amacıyla genelleştirilmesi, neredeyse iki katlık birk fark doğuruyor. Ancak uydu verileri, sağlıklı sonuçların elde edilmesini sağlıyor. Çok uzun ölçüm zamanlı birkaç mareografın veri setinden yola çıkılarak, 20. yüzyıldaki deniz seviyesi yükselmesinin ortalama oranının 19. yüzyıldakinden daha yüksek olduğu belirlendi. Mareograf istasyonlarının kayıtlarından yola çıkılarak elde edilen 20. yüzyıl deniz seviyesi yükselmeleri abartılı öngörüler olabilir. Rapora göre, tüm araştırmalar gözönüne alındığında 20. yüzyılda deniz seviyesi yükselme oranında herhangi bir artışın gözlenmediği ortaya çıkı-

Geçmiş Dönemlerdeki Deniz Seviyesi Değişimleri

Evrimini hâlâ sürdürmekte olan dünyada denizler bir zamanlar yükseldikleri gibi büyük oranlarda geri de çekildiler. Araştırmalara göre, geçmiş zaman dilimlerinde deniz seviyelerinin küresel olarak büyük yükselmeler gösterdiği iki temel dönem var: Ordovisyen döneminin (505-440 milyon yıl önce) ve Kretase döneminin (146-65 milyon yıl önce) sonu. Bu dönemlerde deniz seviyeleri bugünkü deniz seviyelerinden yaklaşık 400-600 metre daha yüksekti. Bu dönemlerin her ikisi de, küresel olarak sıcaklıkların günümüzden çok daha yüksek oldukları dönemlerdi.

Kıtalar, bugünkü konumlarına gelmeden önce, tek bir parça halinde süperkıtaları oluşturuyorlardı. Kıtaların birbirlerinden ayrılmasıyla, deniz seviyelerinde yükselmeler gerçekleşti. Jeolojik zamanın belirli dönemlerindeyse, deniz seviyesinde büyük düşüşler yaşandı. Ancak, bu dönemlerin çoğunda deniz seviyeleri bugünkünden daha yüksekti. Kıtaların birleşme dönemlerinde de deniz seviyelerinde düşüşler gerçekleşiyordu. Süperkıta Pangea'nın oluştuğu geç Paleozoik'te kıtaların birleşmesi ve kıtasal levhanın yükselmesi sonucunda deniz seviyesi düşmüştü. Bir başka zaman diliminde de, örneğin Himalayaların oluşma sürecinde Hint yarımadasının Asya'yı sıkıştırması sonucunda yükselen kıtasal levha, deniz seviyesinin düşmesine neden olmuştu.



Buzul dönemlerinde de deniz seviyelerinde büyük düşüşler yaşanırdı. Buzullar, dünyanın dönme ekseninin, yörünge düzlemine olan eğimindeki değişimine bağlı olarak büyür ya da küçülürlerdi. Buna bağlı olarak, deniz seviyeleri de değişim gösterirdi. Son buzul döneminden bu yana yaklaşık 20.000 yıldır deniz seviyeleri yükselmeye devam ediyor. 15.000-6.000 yıl öncesinde deniz seviyesi yükselme oranı yılda 10 mm'ye çıktı. Son 6.000 yılda bu oran 0,5 mm/yıl, son 3.000 yıldaysa 0,1-0,2 mm/yıldı. Eğer beklendiği gibi birkaç bin yıl sonra bu ısınma dönemi bitip tekrar bir buzul dönemine girilirse, deniz seviyeleri yeniden düşmeye başlayacak. Ancak bazı araştırmacılar küresel ısınmanın, buzulların normalden daha hızlı bir biçimde erimesine neden olduğunu öne sürüyorlar. Bazı tahminler, deniz seviyelerinin önümüzdeki birkaç on yılda 2-3 metre yükseleceğini öngörüyor. Bunun sonucunda da birçok kıyı şehrinin sular altında kalması bekleniyor. Deniz seviyesindeki 1 metrelik yükselmenin Uruguay'ın topraklarının %0,05'inin, Mısır'ın %1'inin, Hollanda'nın %6'sının, Bangladeş'in %17,5'inin kaybına neden olacağı düşünülünce, konunun ciddiyeti açıklık kazanıyor.



yor. Tüm bu gerçekler gözönüne alındığında, aslında 20 yüzyıldaki deniz seviyeleri yükselmelerinde genel eğilimin üzerinde, yani insan etkisi kaynaklı bir artış çıkmıyor. Ancak bunu kesin olarak bu şekilde ortaya koymanın da sakıncaları var. Gözönüne alınan tüm etkenler, küresel ölçekte birbirlerinin etkilerini dengelese de yerel bazda ele alındıklarında tüm tehditler varlıklarını koruyorlar. Başka bir deyişle küresel olarak normalin dışında bir değişim gözlenmese de, bu, yerel bazda farklılaşmaların olmadığı anlamına gelmiyor.

Peki ya Türkiye?

Türkiye'deki ölçümlerse küresel eğilimden oldukça farklı verileri içeriyor. Mareograflarca Antalya'da toplanan ölçümler, iki farklı karasal noktaya göre yıllık yaklaşık 8 mm'lik bir yükselme gösteriyor. Bu da, küresel eğilimin çok üstünde bir değer. Ancak burada yapılan GPS (Küresel Konumlandırma Sistemi) ölçümleri, karanın iki noktada farklı oranlarda çöktüğünü ve sonuçta da her iki noktaya göre Akdeniz'de deniz seviyelerinin yaklaşık 2,5 mm/yıl ile 4 mm/yıl oranında yükseldiğini gösteriyor. Erdek'te yapılan ölçümlerse, yaklaşık 9 mm/yıllık bir yükselme gösteriyor. Ancak kıtasal levhanın çökme hızı gözönüne alındığında bunun tam tersi bir eğilim ortaya çıkıyor; Marmara yılda yaklaşık 7 mm'lik bir hızla düşüyor. Menteş'teki ölçümlerse Ege'deki deniz seviyesinin yılda yaklaşık 2 mm'lik bir hızla yükseldiğini gösteriyor. Tüm bu veriler küresel eğilimle kıyaslandığında, yerel farklılıkların gerçekten de ne kadar etkili olduğunu gösteriyor. Karadeniz'deki farklı ülkeler tarafından yapılan araştırmalarsa daha da ilginç sonuçlar veriyor; Karadeniz genelinde deniz seviyesi yükselme eğiliminde. Ancak, doğu Karadeniz kıtasal levhasının çökmesinden dolayı bu bölgedeki deniz seviyesi yükselme eğilimi batı Karadeniz'e oranla daha fazla. Ancak unutmamak gerek ki, istasyonlardan alınan ölçümlerin zaman aralığı çok kısa olduğundan, bu oynamalar yalnızca kısa dönemli sapmalar olabilir ve gerçek eğilimi yansıtmayabilirler. Ayrıca, istasyon verileri uydu verileriyle karşılaştırılmadığından hâlâ bir yanılma payı olabilir. Ayrıca, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de verilerin düzgün bir biçimde yorumlanabilmesi ve deniz seviyesi yükselmelerinin anlamlandırılabilmesi için, hem daha uzun dönemli verilere, hem de farklı uzmanlıklardan bilim adamlarının birarada çalışmalarına ihtiyaç var. Oşinograflar, jeofizikçiler, meteorologlar, jeodezi uzmanları, kıyı jeomorfologları ve diğer alanlardan uzmanlar, bu konudaki resmin bütünün oluşturulmasında farklı parçaları temsil ediyorlar.

Deniz seviyesi yükselmelerinin etkileri beşe ayrılıyor: Deniz seviyesinden düşük alanlara sel baskınları; kumsalların ve yamaçların erozyonu; tatlısu sistemlerine ve yüzey sularına tuzlusu karışması; su tablosunun yükselmesi; sellerin ve fırtınaların şiddetlerinin ve sıklıklarının artması. Deniz seviyesi yükselmelerinin yıkıcı örneklerinden biri Amerika'da Chesapeake körfezinde yaşanıyor. Bu alanda deniz seviyeleri, küresel eğilimin neredeyse beş katı oranında artıyor: 3,5 mm/yıl. Bu yükselmede kıtasal levhanın çöküyor olmasının da etkisi var. Bunun sonucunda da bölgedeki sulakalanların neredeyse tamamı yok olmuş durumda. Mississipi deltası da benzer nedenlerden ötürü her yıl 100 km^2'lik sulakalan kaybına uğruyor. Buna zıt bir durumsa Stockholm'de yaşanıyor. Buzul dönemleri sonrasında azalan basınçla birlikte karaların yükselmesi sonucunda deniz seviyeleri her yıl 4 mm düşüyor. Türkiye'deyse bu kayıpların ortaya çıkartılabilmesi için ayrıntılı araştırmaların yapılması gerekiyor. Gelişen teknolojilerle, deniz seviyelerinin Türkiye'yi çevreleyen denizlerdeki seviye değişimleri ortaya çıkarılabilir. Her ne kadar kıyı şeritleri ülke yüzölçümünün %5'ini oluşturuyorsa da, yaklaşık 30 milyon kişi bu alanlarda yaşıyor. Özellikle Marmara bölgesi nüfusun en yoğun olduğu alanlardan biri. Yine de kıyı şeritlerindeki üretimin Türk ekonomisine katkısının %60'ı oluşturduğu gözönüne alınırsa bu bölgelerde gerçekleşebileceklerin ekonomiyi ne kadar zarara uğratabileceği açıklık kazanır. İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü'nden Prof. Dr. Mehmet Karaca'nın analizleri, 1 metrelik bir yükselmenin bugünkü üretimin %6'sının kaybına neden olabileceğini gösteriyor. Ayrıca kıyıların erozyonuna bağlı toprak kaybı, deltalara tuzlu suyun karışması, sellerin sıklığının ve şiddetinin artması, tarımsal faaliyetlerin, balıkçılık ve turizm sektörlerinin de zarara girmesi bekleniyor. Ancak, tüm bu olasılıklar, ne yazık ki hâlâ kıyı yönetimi planlamaları yapılırken gözardı ediliyor. Sonuçta, kaç km^2 kaldığımız, deniz kıyısında küçük bir hesap makinesiyle iki dakikada çözülebilecek bir bilmece değil. Ancak şurası kesin ki, eğer tüm olumsuz senaryolar gerçekleşirse ve deniz seviyelerindeki yükselmeler hızlanırsa, tüm dünya gibi Türkiye'yi de büyük felaketler bekliyor.

Katkılarından dolayı Harita Genel Komutanlığı'na teşekkür ederiz.

Özge Balkız

Kaynaklar:

Cabanes, C., Cazenave, A., Provost, C., "Sea Kevel Rise During Past 40 Years Determined from Satellite and in Situ Observations", Science, 26 Eylül 2001

Church, J., "How Fast Are Sea Levels Rising", Science, 26 Eylül 2001

Gille, S., "Warming of the Southern Ocean Since the 1950s", Science, 15 Şubat 2002-02-17

IPCC 3. İklim Değişimi Raporu "Deniz Seviyesindeki Değişimler" (kontrol et)

Karaca, M., Nicholls, R., Unal, Y., "Potential Impacts Of Accelerated Sea-Level Rise For Turkey", Journal of Coastal Research, 31 Kasım 2001

Prothero, D., "Sea Level Change", Encyclopedia of Life Sciences, 2001

http://www.pol.ac.uk/psmsl/whatispsmsl.html

http://www.csr.utexas.edu/gmsl/main.html

http://igloo.gsfc.nasa.gov/science/perspective.html

http://igloo.gsfc.nasa.gov/wais/eos.html

http://whyfiles.org/091beach/1.html

http://earth.agu.org/revgeophys/dougla01/node1.html



TÜM KAPADOKYA RİSK ALTINDA MI?

Kapadokya, dünyada eşi benzeri olmayan doğal yapılara sahip bir yer. Bu bölge, güzelliğini Erciyes dağı, Hasandağı, Melendiz dağı ve irili ufaklı birçok volkandan püsküren lavlara, ignimbrit akmalara ve tüflerin varlığına borçlu. Kapadokya denilince, daha çok Nevşehir, Kırşehir, Aksaray, Niğde ve Kayseri illerinin kapsadığı alan anlaşılıyor. Peribacalarıyla dolu doğa harikası vadilerin yeraldığı ve "Kayalık Kapadokya" diye adlandırılan bölgeyse Nevşehir, Niğde, Aksaray üçgeniyle sınırlanmış durumda. Kapadokya sözcüğü Perslerin bölgeye verdiği ve "Güzel Atlar Ülkesi" anlamındaki ''Karpatuka'' adından gelir. Hareketli bir tarihsel gelişime sahne olan Kapadokya bu özelliğinden dolayı antik değeri olan çeşitli kültürel varlıklara sahip olması yanında, Kayseri, Nevşehir, Aksaray, Niğde arasındaki alan içerisinde bulunan doğal yapısıyla da ünlü. Bu alan üç büyük yanardağın, yani Hasandağı, Melendiz ve Erciyes'in milyonlarca yıl süren püskürmeleriyle oluşan kalın bir volkanik örtüyle kaplanmış durumda. Başlangıçta bu üç büyük püskürme merkezinden bol miktarda andezitik ve bazaltik türde lavlar ve aglomeralar çıkarak üst üste yığılıp birikmişler ve 3917 m yükseklikteki Erciyes dağını, 3266 m yükseklikteki Hasandağını ve 2963 m yükseklikteki Melendiz dağını oluşturmuşlar. Erciyes ve Hasandağı, lavlarını, küllerini çevreye yayarken insanoğluna sayısız nimetler sunmuş, birçok yararlı mineralin oluşumu bu şekilde gerçekleşmiş. Ancak, çevreye yaydıkları kül ve tüflerin kapalı tuzlu göl suyu içine girmesiyle oluşan zeolit grubu minerallerden erionitin oluşması, yöre halkı için hiç de iyi olmamış. Kapadokya'nın zengin tarihi, doğa güzelliği içinde bazı yerleşimciler mekan edinme konusunda kötü bir kura çekmiş olacaklar ki kanser yapıcı erionit mineralini içeren tüfler içinde yerleşmişler. Tıpkı vücudumuzdaki hücreler gibi yerkabuğunu, sıradağları meydana getiren kayalar da minerallerden oluşuyor. İnsanlar da bu minerallerle doğrudan ya da dolaylı ilişki içindedirler. Bazı mineraller insan sağlığına yararlıyken, bazıları zararlı olabiliyor. Tüf kayaları içinde gelişen erionit, lifsi-iğnemsi yapısı nedeniyle insanlara zararlı, mezotelyoma denilen akciğer zarı kanserine yol açtığı belirtiliyor. İnsan sağlığına zararlı başka mineraller de var. Asbest, akciğer, akciğer zarı, karın zarı, üst sindirim yolu ve solunum yolu kanserlerine neden olabiliyor. Kuvars, tridimit, kalsedon gibi kristal ya-

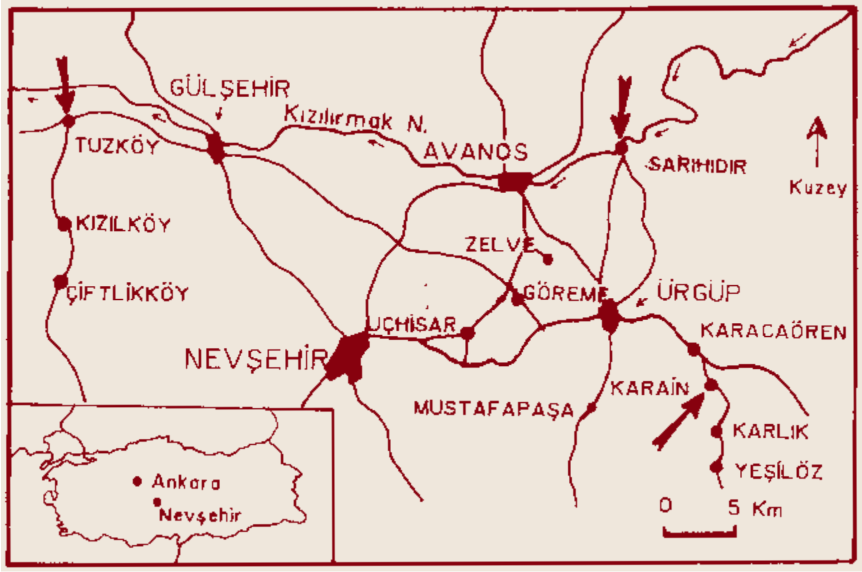


Tarih öncesi Kapadokya'nın konumunu gösteren harita

pılı silis ise, pnömokonyoza (solunan havadaki yabancı maddelerin akciğer dokusunu bozması) yol açabiliyor. Kömür tozu akciğerde antrakoz (solunan kömür parçacıklarının akciğerde yol açtığı doku bozulması) yapabiliyor. Uranyum, toryum, radyum gibi radyoaktif mineraller kemik ve kemik iliği, deri ve akciğer kanserlerine neden olabiliyor. Arsenik, deri ve akciğer kanserlerine yol açabiliyor. Talk, mika, kaolen ve bazı silikat mineralleri akciğer zarı kanserlerine; kromit, hematit ve nikel, akciğer ve burun sinüs kanserlerine yol açabiliyor.

Zeolit mineralleri sodyum, aluminyum, kalsiyum, potasyum, silisyum ve oksijenden oluşuyor ve kapalı-tuzlu ya da açık-tatlı veya yarı tuzlu acısulu göllerde biriken volkanik malzemenin gözenek suyu ya da göl suyuyla kimyasal tepkimesiyle ortaya çıkıyorlar. Kil mineralleri, Al ve Si jelleri zeolite dönüşüyor. Zeolitin oluşumunda suyun pH derecesi (asitliği, bazikliği), gözenek suyu bileşimi, tuzluluğu, iyon değişim oranı ve gömülme derinliği (basınç altında kalma) önemli. Zeolit mineralleri gazlardan nem alınması, kirlilik kontrolü, havadan oksijenin ayrılması, çiftliklerde hoşa gitmeyen kokunun tutulması, kağıt sanayiinde dolgu ve beyazlatma maddesi olarak, ayrıca kimyasal gübre etkisinin artırılmasında kullanıldığı gibi, enerji, metalurji ve tıp alanlarında da kullanılıyor. Ülkemizde Gölpazarı, Göynük, Polatlı, Oğlakçı, Ayaş, Bigadiç, Şaphane, Emet, Gördes, Urla, Kırkağaç ve Kapadokya yörelerinde varlığı saptanmış bulunuyor. Ancak geniş bir kullanımı olan zeolit minerallerinden erionit, ne yazık ki insan sağlığını tehdit ediyor. Volkanizmanın yaygın olduğu Batı Anadolu ve başka bazı yörelerle kıyaslandığında, lifsi yapılı erionit mineralinin Kapadokya'da da Nevşehir'e bağlı Tuzköy, Karain ve Sarıhıdır köylerinde insan sağlığını tehdit edici boyutlarda olduğu saptanmış durumda.

1960'lı yıllarda gazetelerde Karain köyünde 35-40 yaşlarında ölenlerin sayısının çok olduğu ve köyde 50 yaşın üzerinde az kişi bulunduğuna ilişkin haberler yayımlanmıştı. 1974 yılında konuyla ilgili olarak başlatılan araştırmada yapılan ilk taramalarda akciğer zarı kanseri oranının normalin çok üstünde olduğu saptandı. Bunun üzerine yaşam koşulları, uğraşlar, yiyecek maddeleri, su, yaş-ölüm oranları vb. de araştırma kapsamına alındı. Özel aletlerle havadan toplanan tozlar, binalarda kullanılan sıva toprağı, pekmez toprağı, kullanılan kayaların mineral içeriği incelenerek radyoaktivite ölçümleri yapıldı. Başlarda bu yöredeki volkanik kayalarda, Kuzeybatı ve İç Anadolu'da olduğu gibi kanserojen etkinin asbestten kaynaklandığı üzerinde duruldu. Ancak, jeolojik araştırmalar sonucunda Kapadokya'da anılan köyler ve çevresinde asbest minerali içeren ofiyolit kayalarının bulunmadığı saptandı. Tüflerden alınan örneklerde, 1977'de Pooley tarafından 5-10 mikron uzunlukta, 3 mikron veya daha az kalınlıkta, düzgün iğnemsi yapılı ve insan vücudunda hiçbir şekilde çözünmeyen bir mineral olan erionitin varlığı kanıtlandı ve hastalıklı dokulardan alınan örneklerin incelenmesiyle de, kanser yapıcı unsurun bu mineralden kaynaklandığı saptandı.



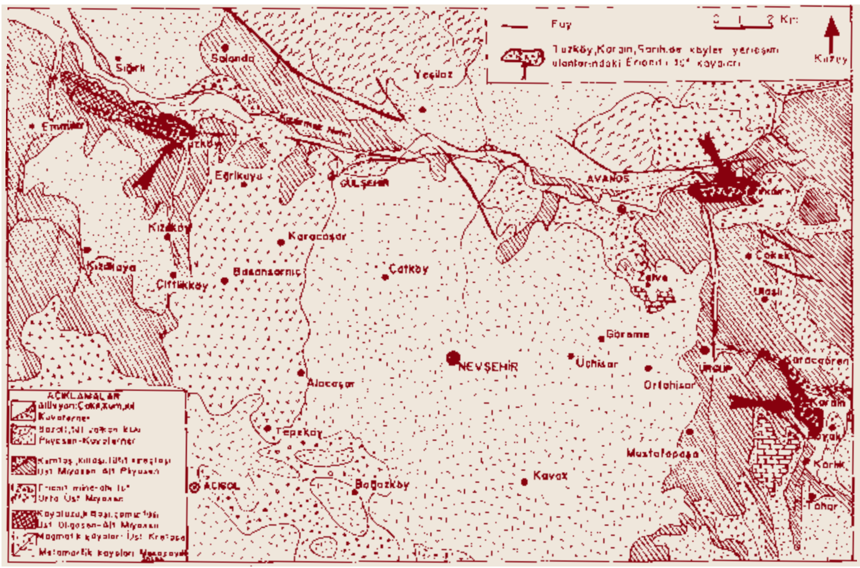
Tuzköy, Karain ve Sarıhıdır köyleri bulduru haritası

Kapadokya yöresindeki üç köydeki kanser salgınıyla ilgili olarak akla gelen önemli bir soru var: Kapadokya bölgesinin tümü zeolit bakımından zengin; bu özel kanser türü neden yalnızca anılan üç köyde yoğunlaştı? Neden yöredeki başka yerleşim yerlerinde yoktu? Başka etkenler rol oynayamaz mıydı? Yapılan jeolojik çalışmalar, şans eseri olarak, yalnızca bu üç köyün zeolitin lifsel (iğnemsi) yapıdaki türü olan zengin erionitli yapı taşları üzerinde kurulduğuna işaret ediyor. Verem Savaş Teşkilatı'nın daha önceki yıllarda Nevşehir ve çevresinde çekmiş olduğu 50.000'in üstündeki mikrofilmin teker teker incelemesi, lifsel zeolitin neden olduğu (akciğer zarında kalınlaşma, kireçlenme gibi) iyi huylu hastalıkların en yoğun olduğu yerlerin Karain, Tuzköy ve Sarıhıdır'da olduğunu göstermiş bulunuyor. Diğer yerleşim yerlerinde de tek tük hastalık var, ancak hiçbir zaman bu üç köydeki gibi değil. Nevşehir ilinde toplanan 500'ün üzerindeki akciğer zarı kanseri vakasının ancak 10 tanesinin, bu üç köy dışına ait olduğu belirtilmiş durumda. Hastalığın neden bu üç köyde yoğunlaştığı, başka etkenlerin de rol oynayıp oynamadığı sorularına ışık tutmak, sorunun jeolojik yönünü ilgilendiren kısmına yanıt aramak için önce yerleşim yerlerinin altında bulunan erionitli tüf kayalarının özelliklerini, oluşum ortamlarını, bulunduğu düzeylerin konumunu analiz etmek gerekir. Söz konusu yerleşim yerleri ve çevresindeki kayaların özellikleri, dağılımı ve oluşum mekanizmaları ortaya konulduğunda, erionitin neden bu üç köyde yoğunlaştığı sorusuna da belki bir cevap bulunmuş olacak.


İğnemsi-lifsi erionit mineralinin Taramalı Elektron Mikroskobu görüntüsü, Karain Kütüphanesi duvar taşından (Barış 1987'den).

Şekildeki jeoloji haritasına baktığımızda Kapadokya yöresinde Kızılırmak kuzeyinde 2. Zaman Mesozoik dönem öncesi yaşlı (250 milyon yıl öncesi) metamorfik kayalar, Üst Kretase yaşlı (80-65 milyon yıl) magmatik kökenli kaya-

larla 3. Zaman olan Kenozoik'in Eosen-Oligosen yaşlı (50-25 milyon yıl) sedimanter kayaların varlığını görüyoruz. Kızılırmak'ın güneyindeyse daha yaygın olmak üzere Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı (14-2 milyon yıl), göl ortamında çökelmiş kumtaşı, kiltaşı, tüfit ve göl kireçtaşıyla eş zamanlı depolanmış tüf, bazalt, andezit yeralır. Ayrıca Tuzköy'ün kuzeybatısında, Kızılırmak'ın güneyinde kayatuzu, çamurtaşı ve kiltaşından oluşan Üst Oligosen-Alt Miyosen (35-20 milyon yıl) yaşlı kaya birimi bulunur. Kumtaşı, kiltaşı, tüfitten oluşan birim (Üst Miyosen-Alt Pliyosen) yaygın olarak Kızılırmak çevresinde, Tuzköy çevresinde, Sarıhıdır, Çökek, Ulaşlı, Karacaören, Karain, Karlık köyleri ve Ürgüp çevresinde bulunur. Tüm bu kayalar Kuvaterner yaşlı (2 milyon yıl ve günümüz) volkanik kül, ignimbrit akmalar, bazalt tipinde kayalarla örtülmüş durumda. Lavlarda K/Ar yöntemiyle yapılan radyometrik yaş tayinlerine göre Hasandağ'da ilk volkanik etkinlik yaklaşık 13,5 milyon yıl önce başlamış ve 6 milyon yıl sürmüş. Erciyes dağı ile Melendiz dağında ilk volkanik etkinlik 7 milyon yıl önce başlamış ve 2 milyon yıl sürmüş. Daha sonra her üç püskürme merkezinde de volkanizma bir süre yavaşlamış, yaklaşık 5 milyon yıl önceyse yeniden şiddetlenmiş. Bu kez ikinci volkanik evreyle kül, tüf, ignimbrit ve pomza gibi küçük taneli volkanik ürünler şiddetli patlamalarla havadan çok uzak mesafelere (100 km ye kadar) saçılarak çevreye yayılmışlar ve Nevşehir, Ürgüp dolaylarında yaklaşık 300 km^2'lik bir alanda o dönemdeki yersel göllerde ve vadilerde yığışarak birikmişler. Hasandağı ve Erciyes dağında daha sonra küçük çapta püskürmelerle zamanımızdan yaklaşık 2000 yıl öncesine kadar devam eden volkanik etkinlik, günümüzdeyse yalnızca sıcak su ve volkanik gaz çıkışlarıyla sürüyor. Son patlama ürünü malzeme, Nevşehir merkezli 20 km yarıçaplı daire içinde kalan alanda kalın bir örtü bırakmış durumda (Ürgüp, Avanos, Gülşehir, Acıgöl arasında kalan alanlar). Tuzköy ve Sarıhıdır köyleri, yaklaşık 13,5 milyon yıl önce başlamış ve 6 milyon yıl sürmüş olan Hasandağı'nın tüfleriyle, 7 milyon yıl önce ilk volkanik patlamayı yapan Erciyes ve Melendiz dağlarının tüfleri üzerinde kurulmuş. Karain köyünün üzerinde kurulduğu tüf, yaklaşık 5 milyon yıl önce patlayan Erciyes, Hasandağı ve Melendiz dağının ürünü. Yöredeki kayaçlar hem Kızılırmak boyunca bulunan, hem de onu verevine kesen faylardan etkilenmiş, kırılmış ve kıvrımlanmış. Özellikle kıvrımlanmalarda, Tuzköy'deki doğu batı yönlü kayatuzu biriminin davranışında "Tuz tektoniği"nin etkili olduğu görülüyor.



Nevşehir, Tuzköy, Karain ve Sarıhıdır dolayının jeoloji haritası (Atabey, 1989b'den düzenlenmiştir).

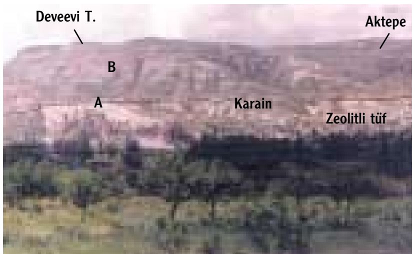
Yöredeki kaya birimlerinin dağılımına jeolojik yönden baktığımızda kanser olaylarının en fazla olduğu Tuzköy, Karain ve Sarıhıdır köylerinin doğrudan doğruya gölsel ortamda oluşan çökeller ve bu çökellerin altında yer alan tüflerin üzerinde yerleştikleri görülüyor. Dünyada milyonda bir oranında görülen mezotelyomanın, Tuzköy'de 1000 kat fazla görülmesinin nedeni, Tuzköy'ün üzerinde yer aldığı tüflerin altında kayatuzu kayalarının oluşması ve göl çanağının burada bulunması olabilir. Tüflerin üzerine killi kayaların gelmiş olması da erionit mineralinin zenginleşmesine yol açmış olmalı. Sarıhıdır, Tuzköy ve Karain'de daha önce depolanmış olan tüfler üzerine göl sedimanlarının çökelmesi, bu tüflerin tuzlu-acı sulu ortamda kimyasal tepkimeye girerek lifsi erioniti bünyesinde zenginleştirmiş durumda. Bunda, oluşum anındaki göl suyunun asitliği ve bazikliği, tuzluluğu, iyon alışverişi, gözenek oranı ve gömülme derinliğinin etkisi büyük. Sarıhıdır ve Karain'e yakın olan Avanos, Çökek, Ulaşlı, Karacaören, Boyalı, Karlık köyleriyle, Tuzköy'e yakın Kızılköy, Kızılkaya, Eğrikuyu, Sığırlı, ve Salanda'da kanser görülmediği belirtilmiş bulunuyor. Bunun en önemli nedenlerinden biri, bu yerleşim yerlerinden bazılarının tüf üzerinde olmaması. Önemli bir neden de yerleşim yerinin az eğimli olup üzerinde tarım yapılması ve tüfün tarım uğraşı dışında insanla ilişkisinin daha az olması. Aynı şekilde Nevşehir, Ürgüp, Acıgöl çevresinin bütünüyle volkanik kayalarla örtülmüş olmasına karşın bölgede kanser görülmemesinin nedeni, bu alanlarda tüflerin göl



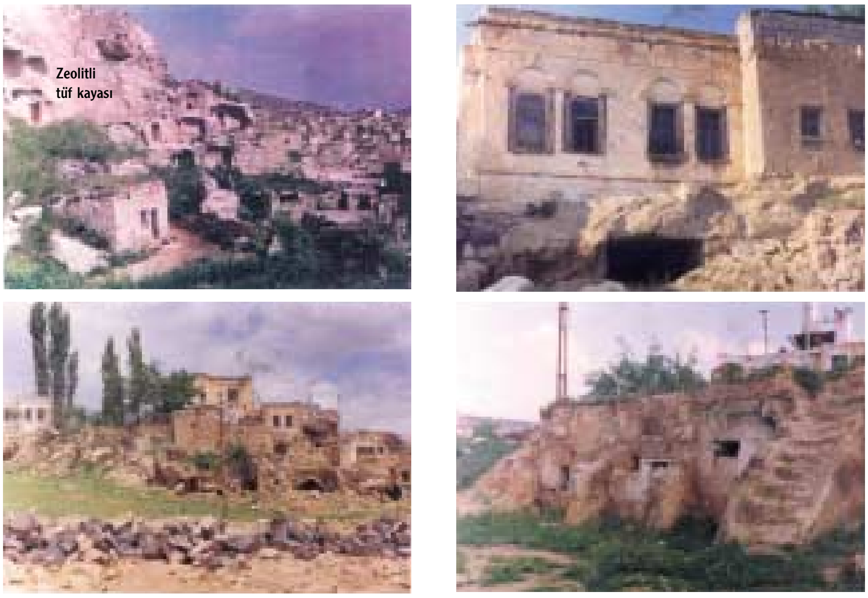
Erionit içeren tüfün makro görüntüsü (Tuzköy)



Erionit içeren tüf üzerindeki yerleşim yeri (Tuzköy)



Karain köyünün kurulduğu erionitli tüf (A) ve onun üzerine gelen göl çökelleri (B).



Karain köyünün kurulduğu erionitli tüf kayaları

ortamına girmemiş olması ve göl suyuyla tüflerin sodyum, potasyum, kalsiyum, silisyum ile kimyasal tepkimeye girerek lifsi erionit mineralinin oluşmasına fırsat verilmemiş olması.

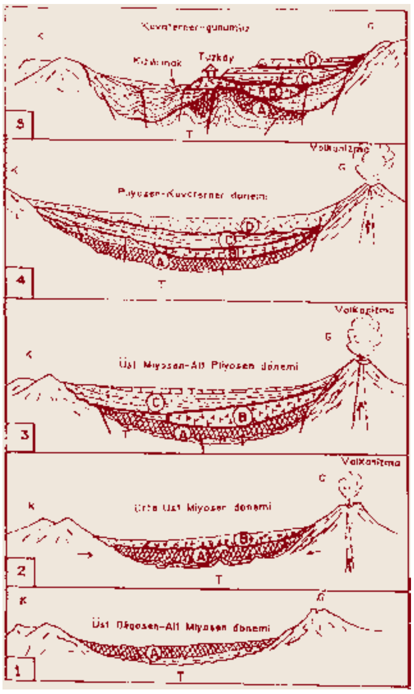
35-20 milyon yıl önce karasal ortamın hakim olduğu Kapadokya bölgesinde, tuzlu göl alanları ve bu göllerde tuz tabakaları oluştu. Daha sonra bu göl alanlarına, günümüzden yaklaşık 13,5 milyon yıl önce ilk kez patlayan Hasandağı malzemesi tüfler ulaştı. Göl suyuna giren bu tüfler, suyla kimyasal tepkimeye girerek erionit mineralinin oluşmasını sağladı. Bugün bu kayatuzu ve onun üzerine gelen tüf tabakalarını Tuzköy'de görmekteyiz. Burası dünyada kanserin en yaygın olduğu yer. Benzer oluşum Karain ve Sarıhıdır için de geçerli. Ancak Karain ve Sarıhıdır'da, Tuzköy'de olduğu gibi tüflerin altında kayatuzu yok. Tüflerin üzerine doğrudan gölsel kiltaşı, tüfit geliyor. Bu yerlerdeki tüfler de göl suyuna girmiş ve bünyelerinde erionit zenginleşmiş. Daha sonra göl çökellerinin üzeri, Nevşehir ve çevresinde yaygın olduğu gibi tüf, bazalt türü volkanik kayalarla örtülmüş. En sonunda, yöre kayaları genç faylarla kırılmış ve kıvrımlanmış; erozyon ve başka bir dizi jeolojik olayla aşınarak bazı alanlarda vadiler gelişmiş, aşınmayan alanlar ilk konumlarını korumuş.

Sonuç olarak, erionit mineralinin yoğunlaştığı tüf kayalarının dağılımına baktığımızda tüm Kapadokya'nın kanser bakımından risk altında olmadığını görüyoruz.

Risk altında olan yerler Tuzköy ve güneyindeki Kızılköy ile Karain, Karacaören ve Sarıhıdır köyleri. Çünkü bu alanlardaki kayaların oluşumu sırasında; tüf kayalarının, tuzlu ve acısulu göl suyuyla temasa geçmesiyle kimyasal tepkimeler gercekleşmiş ve erionit, tüflerde zenginleşmiş.

Kapadokya'da daha başka hangi yerleşim yerlerinin risk altında olabileceğini sağlıklı bir şekilde söyleyebilmek için ayrıntılı jeolojik çalışmaların yapılması gerekiyor.

"Kapadokya'nın her tarafı tüfle kaplıdır, dolayısıyla her yerleşim yeri kanser riski taşır" demek, genelleme yapmak anlamına geliyor. Bu durumda "Anadolu'nun hemen hemen yarısına yakın kısmı volkanik kayalarla kaplıdır, neden sadece Nevşehir'in bu üç köyü risk altında" diye sormak gerekiyor.



Erionit içeren tüfün konumu (B simgeli düzey) ve göl çökelleriyle ilişkisini gösteren model

Erionit mineralinin, özellikle kanserin çok görüldüğü yerleşim alanları ve yakınındaki alanlarda erionitli tüflerin ayrıntılı olarak incelenmesi, erionit içerik oranlarının hesaplanması ve bunların bir risk haritasının yapılması gerekiyor.

Bu bağlamda, Kapadokya yöresindeki yerleşim alanlarında tüflerin gölsel birimlerle ilişkisinin, tüflerdeki ayrışma ve tozlaşma özelliklerinin de saptanması önemli.

Şu anda yapılması gereken ilk iş; risk altındaki yerleşim yerlerinde yaşayanların kendilerine gösterilecek yeni yerlere taşınmalarını sağlamak.

Ayrıca, Tuzköy'de uygulanan kanser ıslah ve kalkınma projesi benzeri projeler Karain ve Sarıhıdır'da da uygulanmalı.

Tuzköy'ün konumu ve yerleşim yerinin topografik özelliği, bölgenin tüfler üzerine gelen kısımlarının taşınarak tesviye edilip yeşillendirilmesini kolay kılıyor. Ancak Karain ve Sarıhıdır için böyle bir şans yok. Karain kayalık bir alanda ve dağın dik yamacında. Kayalar ya da dağ tesviye edilemez. Yapılacak olan, yalnızca orada yaşayanları uygun görülen yeni yerlerine taşıyarak, eski alanın yıkılmadan bir doğa müzesi olarak kalmasını sağlamak.

Dr. Eşref Atabey
Jeoloji Yüksek Mühendisi
MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi

Kaynaklar

Atabey, E., 1989a, 1/100000 Ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi, Aksaray-H18 paftası, MTA yayını, Ankara
Atabey, E., 1989b, 1/100000 Ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi, Kayseri-H19 paftası, MTA yayını, Ankara
Atabey, E., 2000, Tuzköy ve Karain Yeni Yerleşim Yer Seçimi ve Jeolojik Etüt Raporu, MTA Rapor no: 10329.
Atabey, E., 2001, Tuzköy Kasabası Yeni Yerleşim Yeri Jeolojik Etüt Raporu, MTA Rapor no: 10400.
Atabey, E., Papak, İ., Tarhan, N., Akarsu, B. Ve Taşkıran, A., 1987, Ortaköy (Aksaray)-
Tuzköy (Nevşehir)-Kesikköprü (Kırşehir) Yöresinin Jeolojisi, MTA Rapor no: 8156.
Ataman, G., 1977, Batı Anadolu Zeolit Oluşumları, Yerbilimleri,3, 85.
Barış, Y. İ., 1987, Asbestos and erionite related chest diseases, Semih Ofset Matbaası, Ankara
Barış, Y. İ., 1994, Bu Doktoru Rehin Alalım: Anadolu'da Bir Kanser Araştırması, Kent Matbaası, Ankara
Ercan, T., 1986, Orta Anadolu'daki Senozoyik Volkanizması, MTA Dergisi, 107, 119-140.
Göktepeli, A., Ayan. Z., Artvinli, M., Şahin, A. Ve Barış, Y. İ., 1983, İnsan Sağlığı ve Jeoloji,
Yeryuvarı ve İnsan, Mayıs.
Mumpton, F. A., 1973, Wordwide deposits and utilization of natural zeolites, Ind. Miner. 73, 30.
Pasquare, G., 1968, Geology of the Cenozoic volcanic area of Central Anatolia, Attı della
Accademia Nazıonale des Lin. Mem. Serie VIII, Vol. IX, Roma.

SÖZSÜZ DÜNYADAKİ 'SESİMİZ'...

BEDEN DİLİ

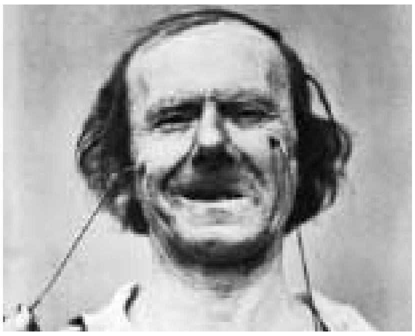


Sınıfta oturuyorsunuz, tarih sözlüsü başlayacak, hoca sınıfa şöyle bir göz gezdiriyor. Kalbiniz güm güm atmaya başlıyor, kaçacak gizlenecek yer de yok. Kaleminizi düşürüp eğilir ve almaya kalkarsanız, gizlenmek bir yana, iyice dikkat çekeceksiniz. Vücudunuzu küçültüp de gözden kaybolamayacağınıza göre, en iyisi gözgöze gelmemek. Kimi seçecek diye merakla onu izlemeyi öngören doğal dürtülerinizi bastırıyor ve serinkanlı bir edayla önünüzdeki kitabın sayfalarını çeviriyorsunuz. Tuttu! Ama siz birşey söylemediğinizi iddia ediyorsanız, yanıldınız. Kitabın sayfalarını çevirirken aslında hocanıza "ben burada değilim" dediniz..... İşe yeni girmişsiniz. Resmi bir mektup yazacaksınız. Masanız, içeriklerini anlamaya çalıştığınız bir sürü kağıtla, dosyayla kaplı. Baktınız, olacak gibi değil ve makamında kurulmuş patroniçeye bir iki soru sormaktan başka çareniz yok. Kapıyı vurup giriyorsunuz, kibar bir gülümsemeyle sizi karşılıyor, sorunuzu soruyorsunuz. Bir-iki saniyelik ölümcül sessizlik, sonra kocaman gözleri birden tavana dikiliyor, eşzamanlı olarak da derin bir iç çekiyor. Sözlü yanıt daha sonra ve son derece sakin bir ses tonuyla geliyor. O zaman size hakaret ettiğini de nereden çıkardınız? Ama haklısınız, çünkü size aslında "aptal" dedi!

Gün içinde ağzımızdan çıkan neredeyse her sözcüğe, kullandığımız neredeyse bütün cümlelere bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde uladığımız gizli, ikinci bir dilimiz var: Beden dili. İnsanın en görkemli tacı kabul edilen sözel ile-

tişim becerisi yanında daha sönük görünen, ama bir o kadar, bazen çok daha güçlü bir iletişim aracı. Yalnızca sözcüklerin olmadığı ya da yetersiz kaldığı durumlarda imdada yetişmek için değil, kimi zaman ağızdan çıkanı değillemek, duyguları belli etmek ya da gizlemek, sözel ifadeyi vurgulamak ya da zayıflatmak için de kullanılan bir dil bu. İnsan sussa da bedeni bir şekilde onu ele veriyor. Çünkü yüzeyde duyulmasa da insanın ta derinlerinden kopardığı "beni anlayın, beni yalnız bırakmayın!" çığlığı, "açım!" ya da "susadım!" kadar gerçek.

Psikologlar, kişinin belli bir zaman aralığındaki ifade gücünün % 10 oranında ne söylediğine, % 30 oranında nasıl söylediğine, % 70 oranında beden diline bağlı olduğu görüşündeler. Son oranı daha yukarılara taşıyanlar da var. Televizyondaki herhangi bir diziyi sesi kapatarak izlediğinizde ne görürsünüz? Hatta bir açıkoturumu? Olan biten herşeyi anlamanız mümkün olmayabilir. Ama büyük olasılıkla, en azından kişilerin birbirleriyle ilişkileri hakkında, üstelik de epeyi tutarlı yorumlar yapabilirsiniz. Dışişleri bakanıyla röportaj yapan muhabirin yüzünde neden gergin ve gereksiz bir gülümseme var? Bakanın yüzünden, konunun öyle pek de komik ya da masalsı olmadığı belli oysa. Bir adım öteye gidip kendinizi izlediğinizde neler görüyorsunuz? Bir gün biriyle tartışırken, hareketlerinizi zihninizde bir anlığına dondurun ve hayali bir fotoğraf çekin. Ya da yeni tanıştığınız biriyle yaptığınız ilk konuşma sırasında. Fotoğrafa baktığınızda gördüğünüz şey sizi ne kadar şaşırtıyor? Telefonda konuşurken bu kadar çok el-kol hareketi yaptığınızın farkında mıydınız? Son bir deney daha: Herhangi birine herhangi birşey anlatırken, sanki iple çepeçevre bağlanmış gibi, hiç kıpırdamadan (yüzünüz de dahil) konuşun. Sözcükler ağzınızdan aynı kolaylıkla mı çıkacak acaba? Bir balığın, suyun dışına çıkmadan suyu öğrenememesi gibi, bizim de herşeyin dışına çıkıp şöyle bir kendimize bakmadan hareketlerimize ne kadar tutsak olduğumuzu anlamamız güç gibi görünüyor.



19. yüzyıl nörofizyoloğu Duchenne du Boulogne, yüz ifadeleri üzerine yaptığı çalışmalarla tanınıyordu. Yüzüne yerleştirilen ve yüz kaslarını uyarıcı elektrodlarla yüzünün bir yarısı mutlu, diğer yarısı mutsuz görünen bu kişi, Duchenne'in çalışmalarında model olarak kullandığı "Yaşlı Adam".

Sabah kalktığımız andan akşam yatana kadar binlerce sözsüz mesaj alışverişi yapıyor, bunlara çoğunlukla farkında olmadan duygusal tepkiler veriyoruz. Toplantı masasında ağzımızın neden gergin, sınıfta neden kolumuzu önümüze kavuşturmuş oturduğumuzu, birine günaydın derken elimizle neden selam verdiğimizi bilmiyoruz. Ama alıcılarımız, farkında olmasak da çalışıyor. Çünkü böylelikle hem başkalarıyla iletişim kurabiliyor, hem de toplumsal yaşamın gereklerine göre içsel ve dışsal düzenlemeler yapabiliyor, kendimizi nasıl göstermek istiyorsak öyle gösteriyoruz. Ancak bunların bir kısmı elimizde bile değil.



Darwin, "*İnsan ve Hayvanlarda Duyguların İfadesi*" (1872) kitabında duygusal ifade ve iletişimle ilgili olarak bugün bile süren bir tartışma alanı başlatmış oldu. Ona göre duygular, ifade bulurken ses, yüz ve bütün vücuttan fışkırırcasına çıkıyorlardı. İfade, duygunun bir bileşeniydi ve ortaya çıkışı da insanın yalnız ya da kalabalık içinde bulunmasından bağımsızdı. Başkalarına, yüreğimizi görebilecekleri saydam bir pencere sağlıyordu. Bir yüzyıldan uzun süre sonra Ross Buck isimli araştırmacıysa, 1984'te yayımlanan "*Duyguların İletimi*" kitabında duygularımızı farkında olmadan 'ifade edebileceğimizi' kabullenmekle birlikte, onları simgesel ve stratejik yollarla 'iletebileceğimizi' de iddia ediyordu. İletişim, ifadeden farklı olarak duygulardan bağımsız, gerçekleşmesi de insana bağlıydı. Ötesinde, çevredeki kişilere ve durumlara göre de değişkenlik gösteriyordu. İletişim, gerçek ya da sahte duyguları iletmekte serbestti; buna bağlı olarak kişinin yüreğine giden pencere de bazen doğru, bazen çarpık bir görüntü oluşturabiliyordu.

Günümüzde araştırmacıların genel olarak hemfikir göründükleri düşünce, bedensel iletişim sinyallerinin bir kısmının doğuştan ve içgüdüsel, bir kısmının öğrenilen türden, bir kısmının da ikisinin karışımı olduğu. Sözgelimi boğaz temizleme, yüz kızarması doğuştan; zafer işareti ya da asker selamı öğrenilen; gülme 'karışık' bir sinyal (özünde doğuştan olduğu halde, sonradan amaç ve öğrenmeye bağlı olarak biçim değiştirebildiği için). Ancak kaynağı ne olursa olsun, beden, duyguları iletmede farklı bölüm ve yöntemlerden yararlanıyor; sonuçlar da kişiye, alışkanlıklarına, etkilenimlerine, bazı durumlarda da seçimlerine bağlı. Beden, yüz ifadesini kullanıyor örneğin. Ancak oyuncuların bazı fotoğraflarına bakıldığında, ne ilettiği çok açık olan yüz ifadeleri, gerçekte her zaman bu kadar kolay okunur değil. Jestler, mimikler ve yer değiştirme hareketleri var son-

ra. Kafasını kaşıyan birinin düşünceli olduğunu, volta atan birinin yine düşünceli, büyük olasılıkla da huzursuz olduğunu, hoplayıp zıplayan bir çocuğun sevinçli olduğunu anlayabiliyoruz. Hoşlanmadığımız biriyle konuşurken bedenimiz biz farkında olmadan geriye doğru bükülebiliyor, fazlaca sinirlendiğimizde yumruğumuzu sıkabiliyoruz. Ses ve ses tonu, bedenin kullandığı bir diğer aracı. Derin bir iç geçirme, bizim kibar ve zarif yüzlü patroniçe örneğinde olduğu gibi, uygun mimikle birlikte küfür yerine geçebiliyor.

Bedenin Söyledikleri

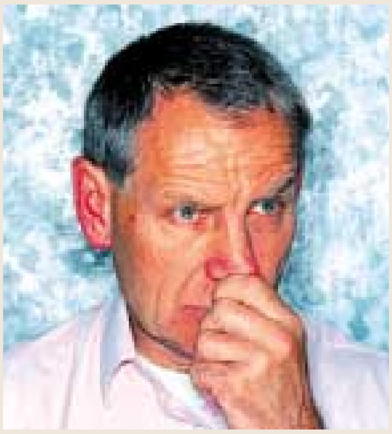
Konu insan davranışları olunca, bunların belirli kalıp ve sınıflara nasıl sokulabildiği sorusu, akla Einstein'ın ünlü sözlerini getiriyor: *"Bilim, duyusal deneyimlerimizin kaotik çeşitliliğini, mantıksal açıdan standart bir düşünce sistemine karşılık getirme çabamız. Bu sistemde tekil deneyimler, kuramsal yapıya öyle bir şekilde karşılık gelmeli ki, benzersiz ve inandırıcı bir sonuç ortaya çıksın. Duyusal deneyim, insanın dışındaki bir konu çerçevesinde gerçekleşir. Ancak onu yorumlayacak kuram, insan elinden çıkma ve olağanüstü bir çabayla zahmet gerektiren bir uyum sürecinin sonucu: varsayıma dayalı, asla tam anlamıyla kesin olmayan ve her zaman sorgulamaya, kuşkuya hedef olmaya mahkum bir sonuç."* Araştırmacılar da benzer bir çabayla, kinezik adı altında inceledikleri iletişimsel beden hareketlerini, yüz ifadelerini ve jestleri, bir sisteme oturtma amacıyla birkaç grupta toplamışlar. Sözcük ve cümleler yerine kullanılan beden hareketlerini (işaret parmağını kıvırarak yapılan 'gel' ya da avuç içi öne uzatılarak yapılan 'dur' hareketi) "amblemler"; sözlü mesajlara eşlik eden ve anlamlarını güçlendiren hareketleri (evet derken başın yukarı-aşağı sallanması, öfkelenince yumrukların sıkılması) "tanımlayıcılar"; yüz veya bedende duygu ifadesine neden olan hareketleri (bir habere sevinildiğinde yüzün aldığı şekil, gol atan bir futbolcunun yaptığı hareketler) "duygusal göstermler"; iletişimin akış ve hızını denetleyen hareketleri (iletişime son vermek istendiğinde geri çekilmek ya da gözü başka yere çevirmek) "düzenleyiciler"; gerilimi denetleme hareketlerini (otururken ayağını sallamak, parmak tıklatmak) "ayarlayıcılar" olarak sınıflamışlar. Amblemler, anlamlarının ülkeden ülkeye, bölgeden bölgeye değişebilmesine bağlı olarak, tümüyle evrensel kabul edilmiyor. Sözgelimi birçok batı ülkesinde "herşey yolunda!" veya "tamam!" anlamına gelen 👌 işareti, İran, Afganistan, Nijerya'da, ayrıca İtalya ve Yunanistan'ın bazı bölgelerinde hakaret niteliğinde. (Amblem kullanımının bazen öyle incelikleri olabiliyor ki, politikacıların başını bile belaya sokabiliyor. İngiltere eski Başbakanı Margaret Thatcher, zafer işareti olarak bilinen ✌ işaretini, elin sırtı öne baka-

Yalancının Mumu...

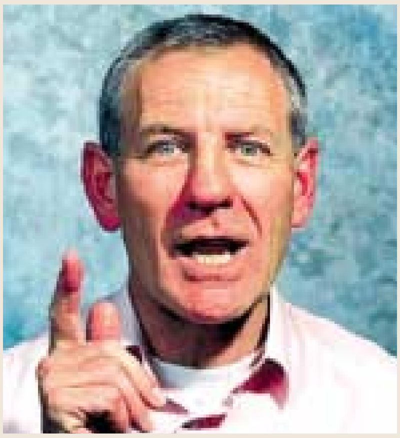
İyi bir sinema oyuncusuyla kötüsünü nasıl ayırdediyoruz? Kötü damgasını hangi kriterlerden yola çıkarak vuruyoruz? Bunu nasıl hissedebiliyoruz? Hepimizin iyi ya da kötü, gerçek anlamıyla birer oyuncu olduğu, oyuncu olmanın da kimi zaman gerektiği bu koca sahnede falanca kişinin "sahte davrandığını" söylerken alıcılarımızın aldığı duyumlar neler?

Yüz ifadeleri, beden dili ve ses tonunu yakından izleyerek hemen herkes aslında yalan göstergelerini tanıyabilir. Ama son 15 yılını yalan sanatının gizliliklerini çözmeye adamış olan, California Üniversitesi'nden Paul Ekman, bu konuda gerçekten uzmanlaşabilenlerin sayısının çok az olduğunu söylüyor. En iyi teknolojiyle donatılmış yalan makinelerinin bile becerisi, aslında duygularla birlikte gelişen fizyolojik tepkileri ölçmekle kalıyor. Ekman'sa yüzün kendini ele verecek ipuçlarıyla kaplı olduğunu söylüyor. Ve yine çok az kişinin –iyi oyuncular ve politikacılar– bu ipuçlarını gizlemede gerçekten başarılı olduğunu. Ama eski ABD başkanı Clinton'ın bile kameralar karşısında "ifade verirken"ki jest ve mimiklerinin, onu güç duruma soktuğu pek kimse için yeni bilgi niteliğinde değil.

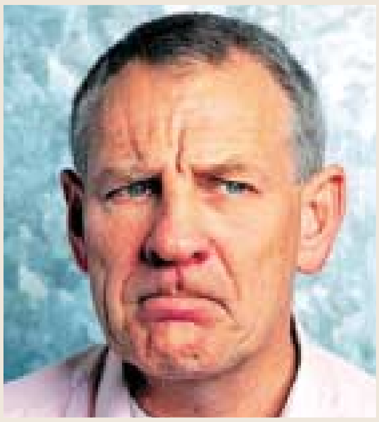
Yiine California Üniversitesi'nden Terrence Sejnowski'nin *Psychophysiology* dergisinin 1999 Mart sayısında yayınladığı araştırma sonuçları, yüz ifadesinin çözümlenmesi konusunda yeni bir pencere açmış durumda. Artık bir bilgisayar programı, çeşitli yüz görüntülerini eğitimli profesyoneller kadar ustaca çözümleyebiliyor. Üstelik çok daha hızlı biçimde. Bir dakikalık bir video görüntüsünün içerdiği 1800 karelik görüntüyü kodlama işi, en iddialı uzmanların ortalama bir saatini, bu hünerli programınsa beş dakikasını alıyor. Bilimadamları daha şimdiden bu program sayesinde sahte yüz ifadelerini gerçek olanlarından ayırdetme yöntemleri bulmuş durumdalar. Çalışma, Ekman'ın 1970'lerde geliştirdiği ve yüz ifadelerinin 46 farklı hareket birimine ayrılarak incelendiği bir kodlama sistemine dayanıyor. Programın becerileriyse günden güne geliştirilmekte. Kullanılan tekniklerden birinde, örneğin yüzün belli noktalarındaki derinin kırışıklık derecesi ölçülüyor. Sejnowski'nin ekibi şimdilerde, Carnegie Mellon ve Pittsburgh Üniversitesi'nde benzer bir sistem geliştirmiş araştırmacılarla işbirliğine hazırlanıyor. Ortak projeye destek çıkan kuruluşunsa CIA'den başkası olması herhalde beklenemezdi! Ancak Sejnowski, temel hedefinin, bu ifadelerin beyinde işlenmesiyle ilgili yeni bilgiler kazanmak olduğu konusunda ısrarlı.



Burun kaşıma, ayağı yere vurma, saçları burma gibi hareketlerin artması (gerilimin arttığının göstergesi olarak).



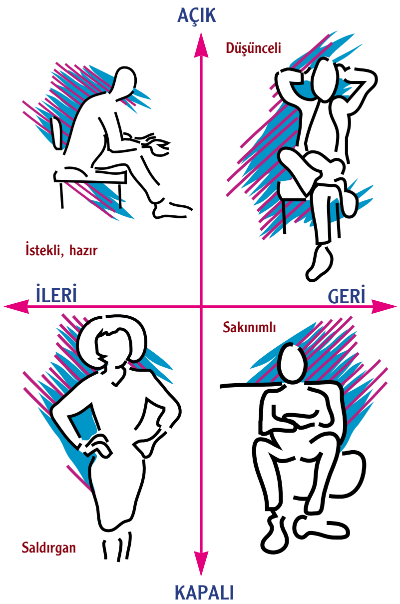
İlgiyi yüzün dışına çekmek için fazlaca kullanılan el ve vücut hareketleri.



Saniyenin dörtte birinden kısa sürede yüzde çakıp sönen mikro-ifadeler (somurtmanın yerini hızla alan gülümseme gibi), konuyla ilintisiz mimiklerin abartılı kullanımı.

cak şekilde ters olarak yapıp fotoğrafları da her yerde yayımlandıktan sonra, el işareti kullanımına epeyi dikkat etmiş olsa gerek. Zira işaret, bu kullanımıyla müstehcen bir kimlik kazanıyor.) Amblemlerin önemli bir özelliği de, sözcük öğrenir gibi öğrenilmeleri. Çünkü bunlar bedenin doğal çıktıları olmaktan çok, simgesel gösterimler. Tanımlayıcılarsa daha evrensel olmakla birlikte bazı evrensel yanlış anlamaların da kaynağı. Başını hafifçe yukarı-aşağıya sallayarak onu dinler görünen kocasının, kendisiyle hemfikir olduğunu sanan birçok kadın, farkında değil ki adamcağız aslında "sen devam et, ben de arada kulak kabartırım" diyor! (İstisnalar da olsa gerek.) Tabii bütün hareketlerin bu sınıflardan birine mutlaka dahil olacağını söylemek mümkün değil.

Postür, yani duruş, kişi hakkında önemli ipuçları veren, kişi açısından da söylemek istedikleri için çok verimli bir araç. Kıpırtısız ve dimdik bir asker, öğretmeninin karşısında büzülmüş duran bir çocuk, bacak bacak üstüne atmış mağrur bir hanımefendi... Salt oturuşu ya da yürüyüşüne bakarak, tanımadığımız birini çekingen, pısırık ya da kendinden fazla emin olarak değerlendirdiğiniz, mutlaka olmuştur. Postürün iletişimsel değerini en iyi takdir edenler tiyatro ve sinema oyuncuları, başta da pandomimciler olsa gerek. Ancak araştırmacılar için de çok yeni bir konu değil. William James, beden postürü yoluyla ifadeyi konu alan ve 347 farklı postürü incelediği 1932 tarihli çalışması sonucunda yüz ifadesi, jest ve postürlerin, çözümlemeye yönelik olarak ayrı ayrı incelenebilseler de, ifadenin bütünü açısından birbirleriyle bağlantılı olduklarını vurgulamış. Günümüzde kabul edilen modeller de aslında pek farklı değil: En çok benimsenen model, postürü AÇIK/KAPALI ve İLERİ/GERİ şeklinde tanımlıyor. Annesi onu azarlarken kollarını kavuşturmuş, yüzünü yana çevirmiş, olasıkla da bedeni büzülmüş duran bir çocuk, annesinin mesajına 'kapalı' bir çocuktur sözgelimi. Sizi dinlerken tümüyle size dönük, 'ileri' uzanmış biri de iletişime büyük olasılıkla açıktır. Bu iki grubun farklı kombinasyonları da sözkonusu.



Yüzüme Bak ve Anla!

"...Ama burada ben hiçkimse değilim. Bir yüzüm yok. Kahverengilere bürünmüş bu koca kalabalık, beni kimliğimden etti... Bir yüz bulacağım. Anıtsal bir yüz. Ve onu bilgelikle, güvenle donatarak bir tılsım gibi takacağım..." (Virginia Woolf, Dalgalar)

Yüz ifadeleri, beden dilinin hem anlamı en açık sözcüklerini, hem de neden-sonuç ilişkisine oturtması en güç bölümünü oluşturuyor. Özellikle gözlerin ve bakışların kazandığı önem, bazı araştırmacıların ilginç çıkarımlar yapmalarına bile neden olmuş. Şempanze ve diğer primatlarda bulunmayan göz akının, bakışlarımızı daha anlamlı ve açık kılmak için gelişmiş olabileceği gibi. Yüz ifadesiyle ilgili olarak modern anlamda yapılan çalışmaların 19. yüzyılda Charles Bell'le, özellikle de ifadenin anatomi ve fizyolojisiyle ilgili olarak yayımladığı kitabıyla başladığı kabul ediliyor. Bell'in çalışmaları, duygusal ifade üzerine yaptığı incelemelerde Darwin'e de esin kaynağı olmuş. Ancak Darwin ve kendisinden sonra gelenlerin yıllar boyunca duygularla dolaysız ilinti kurdukları yüz ifadelerini şimdilerde bu yönüyle sorgulayanlar, ifadelerle duygular arasında bire bir ilişki zorunluluğunun olmadığını savunanlar da yok değil. Evet diyorlar, yüz ifadelerinin duyguları yansıttığı tezi bütünüyle mantıksız değil; ancak, aslında 'herşeyin' duyguları yansıttığı gerçeğinin gözönüne alınması koşuluyla. Hele gerçek duyguları gizleyebilme özelliğinin bile duygulardan kaynaklandığı düşünülecek olursa! Diğer karşı çıkışlar da, hepimizin aynı yüz kaslarına sahip olduğumuz, ancak bu kasların, ifadede farklı kültürlerde farklı kombinasyonlarla kullanılacağı yolunda. Darwin dönemi ve sonrasındaki bilimadamlarından bazılarının, duyguların yapay ve hatta batı kültürünün bir icadı olduğu iddiaları da kayda değer.

Günümüzde konu üzerinde en kapsamlı araştırmaları yaptığı söylenen, California Üniversitesi'nden Paul Ekman'sa aynı görüşte değil. Darwin'in kitabının, şimdi Türkçe olarak da yayımlanmış olan (*İnsan ve Hayvanlarda Beden Dili,* Gün Yayıncılık, 2001) yeni baskısı için yaptığı açıklamalarda şöyle diyor: *"Son 30 yıldır yeni ölçüm araçlarını kullanan sistematik araştırma yöntemleriyle Darwin'in yaklaşımının evrenselliği test ediliyor. Ben bu testleri yapan ilk kişilerdenim ve Darwin'in yanıldığının ortaya çıkmasını bekliyordum. Bulgular benim ve birçok diğer davranış bilimcisinin fikirlerini değiştirdi... Darwin, o günden bu yana çok az bilimadamının sorduğu soruları sordu. Birçok bilimadamı duygusal ifadeyi incelerken 'hangi', 'nasıl' ve 'ne zaman' sorularını sormuşlardı. Her duygunun karşılığı olan ifadeler hangileridir? Bunlar nasıl oluşur? Ne zaman oluşur? Darwin bu sorularla da ilgilendi, ama 'neden' sorusunu soran ilk kişiydi."* Darwin'in bu soruyu yanıtlamak için ortaya attığı üç ilkenin geçerliliği üzerindeki tartışmalar sonlanmış değil. Birincisi, hareketlerde oluşan bazı ifadelerin amaca yönelik



olduğu "kullanılabilir alışkanlıklar" ilkesi; bir diğeri, bazı ifadelerin, diğerleriyle zıt olmaları nedeniyle seçildiği "antitez" ilkesi; üçüncüsü de –kendisinin bile açık olmadığını kabul ettiği– "sinir sisteminin doğrudan hareketi" ilkesi.

Duygularla ilintisi olsun veya olmasın, yüzün ifadedeki ağırlığı ve gücü konusunda kimsenin pek kuşkusu yok. İlk bakışta yüzünden tanıdığımızı düşündüğümüz insanlar olmamış mıdır hepimizin? Ekman'ın bu konuda da ilginç bir yorumu var. Diyor ki bir kişi, korku ya da öfke gibi bir duyguyu uzun süre yaşadıysa, o duygunun yüzünde sıklıkla çalıştırdığı kasların etkisiyle, ifadesi "yüzüne kazınır". Biriyle ilk karşılaşmamızda bile onun duyarlı, sinirli ya da pısırık kişilikli olduğu damgasını, hata payıyla da olsa, büyük olasılıkla bu şekilde vuruveriyoruz.

Yaşamın olağan akışı içinde sürekli bir arada bulunduğumuz ya da karşılaştığımız insanların yüz ifadelerini, farkında olmasak bile üç aşağı beş yukarı okuyabiliyoruz. Ancak tüm bu ifadelerin dışında, sözünü etmeye değer ve diğerlerinden daha gizli kalmış



bir tanesi daha var: ifadesizliğin, ifadenin ta kendisi olduğu "maske". Maske ifadesine iyi bir örnek, hizmet ettiği eve gelen konukların yanıbaşında dursa da, konuşmalardan bihaber görünen –ya da görünmeye çalışan– İngiliz uşağı tiplemesi. Ancak bundan çok daha çarpıcısı, Nazilerin, yüzlerinden direnç gösterdikleri anlamını okudukları sessiz ve "ifadesiz" tutuklulara çok daha fazla işkence etmiş oldukları gerçeği. İzin vermedikleri bu ifadesizliği (!) "fizyonomik başkaldırı" olarak nitelendiren Naziler, bu kişilerde varlığını hissettikleri pasif protestodan açık şekilde ürküyorlardı.

"Sözlü" hale getirdiği dünyada sözsüz dili kullanan tek canlı elbette insan değil. Sırtını kabartarak bacağınıza sürünen, pencerede vızıldayan sineği yakalamaya bütün ruhu ve bedeniyle hazırlanan ya da akvaryumdaki balıkları izlerken gözbebekleri büyümüş, kulakları öne doğru eğilmiş bir kedinin de anlayana kendisi hakkında çok şey söyleyebilidiği, bir gerçek. (Darwin'in bu konuda da ayrıntılı çalışmaları var.) Sözsüz dilin ilk kullanıcılarıysa bundan 3,5 milyar yıl önce dünyanın ilk canlı formlarından biri olarak ortaya çıkan mavi-yeşil algler. Topluluklar halinde yaşayıp birbirleriyle iletişim kurmak için moleküllerden başka aracıları olmayan bu canlılarla kıyaslandığında insan, iletişimsel donanım bakımından doğrusu hiç de fena durumda sayılmaz! Onu kullanmadaki başarısıysa herşeye rağmen kuşkulu...

Zeynep Tozar

Kaynaklar

Corballis, M.C. "The Gestural Origins of Language" American Scientist. Mart-Nisan 1999

Darwin, C. "İnsan ve Hayvanlarda Beden Dili" Çev. Orhan Tuncay. Gün Yayıncılık, 2001

Key, M.R. "Paralanguage and Kinesics" The Scarecrow Press, 1975

Morris, D. Collett, P. Marsh, P. O'Shaughnessy, M. "Gestures, their Origins and Distribution"

Stein and Day, 1979

Ridley, M. "On the Origin of Body Language" Scientific American. Mayıs 1998

Ross-Flanigan, N. "Facing the Truth: A New Tool to Analayze Our Expressions. wysiwyg://http:// psychology.about.com/libraray/weekly/aa091501a.htm

Beden Dilimizi Neye Borçluyuz?

Biyolojik evrimin en büyük başarılarından biri kabul edilen dil becerisinin başlangıcı ve gelişimi hakkında bilgilerimiz hâlâ tam değil. Hayvanlar arası iletişimin insanlardakinden birçok yönüyle gösterdiği farklılık, araştırmacıların çoğunu, bu tür bir iletişimin, konuşulan dilin öncüsü kabul edilemeyeceği düşüncesine götürüyor.

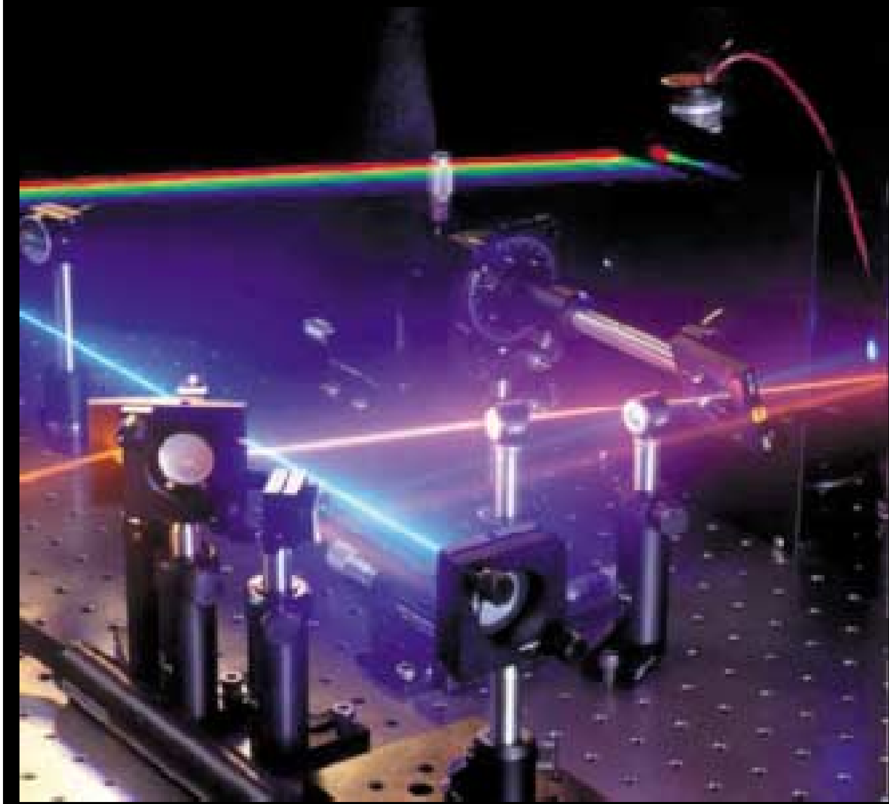
Gramatik dilin başlangıç noktasının, insanlarla şempanzelerin yollarının, 5 milyon yıl önce yaşayan ortak atadan ayrıldıktan sonraki bir noktaya karşılık gelmiş olabileceği, genel kabul görmüş bir düşünce. Bunun ne zaman gerçekleştiğine dair fikir birliğiyse pek yok. Kimileri, gramerin dereceli olarak değil, ani bir şekilde ortaya çıkmış, bunun da *Homo sapiens*'in Afrika'da belirdiği 150.000 yıl önce gerçekleşmiş olabileceğini söylüyorlar. Onlara göre bu, *H. sapiens*'in diğer hominid türlere baskın çıkmasının da bir nedeni olabilir. Peki ama dil, görece yeni bir buluşsa, yaşayan primatların çıkardıkları sesler de insan diliyle bir şekilde ilişkilendirilebilecek miydi? Atalarımız da bu tür sesler çıkarma yetisinde olmalıydılar. O zaman bu sesler neden dile evrimleşmedi? Bu soru için öne sürülen en güçlü yanıt, ünlü dilbilimci Chomsky'nin de savunduğu gibi, insan dilinin primat seslendirmelerinden temelde çok farklı olduğuydu. Atalarımızın çağrı, uyarı vb. amaçlarla yaptıkları "tekil amaçlı" seslendirmeler de, büyük olasılıkla konuşma becerimizden çok ağlama, gülme, çığlık atma gibi duygusal seslendirmelerimizin kökeninde yatan şeydi.

İnsan dili gibi karmaşık bir olguyu "ya hep ya hiç" ilkesine oturtmakta çekinenlerin sayısı daha çok gibi. Dil becerimizin kökeninin seslendirme değil, el jestlerinin kullanımı olduğu, bunun hominid evriminin görece yeni bir döneminde sesli nitelik kazandığı yolundaki görüşse, bütün farklı iddialar için kabul edilebilir ortak bir açıklama niteliğinde.

Primatlarda beyin korteksinin eller üzerindeki denetimi, ses yapılarıyla karşılaştırıldığında daha fazla. Büyük ölçüde duygusal 'ses parçalarıyla' sınırlı seslendirmeyse, daha ilkel işlevleri denetleyen subkortikal beyin yapılarının sorumluluğunda. Bunun anlamı, erken hominidlerin, istemli ifadesel iletişime daha açık olabilecekleri. (Şempanzelerin, işaret dilini kullanmayı sesli iletişimden çok daha iyi becerebilmelerinin nedeni de bu olabilir.) Ancak, ellerinin vücuda denge sağlama ve harekette de üstlendiği çok önemli işlevlere bağlı olarak, insan dışındaki primatların iletişimde el kullanımları yine de sınırlı. Buna karşılık, en az 4 milyon yıl geriye gidildiğinde başlayan bipedalizm (iki ayak üstünde durabilme), hominid kuşakların çok önemli bir özelliği. Bu da tabii, ellerin başka işler için –bu arada jestler için de– kullanımı açısından büyük avantaj.

Afrika'daki Rift Vadisi'nin oluşumunun, hominidlerle büyük insansımaymunların birbirlerinden ayrılmalarının nedeni olabileceği düşünülüyor. Hominid atalarının büyük ölçüde vadinin doğu tarafında kaldığı düşüncesiyse fosil kanıtlarla destek bulmakta. Bu durumda, ormanların, yerlerini savana benzeri açıklıklara bıraktığı bu bölgede yaşayan erken hominidlerin, kendilerini kolayca görüp avlayabilecek avcılardan korunmak için toplumsal bir bütünlük ve işbirliği içinde olmaları gerektiği, akla uygun bir sonuç. Sessizliğin yaşamsal değeri olduğu böyle bir ortamda, jestlerle iletişimin, sözlü iletişimden çok daha avantajlı olacağı da kesin. Beden dili gerçekten de insanların iletişim için kullandığı ilk dilse, bunun, dilin evriminde açık kalmış bazı noktaları da aydınlığa kavuşturabileceği düşünülüyor. Örneğin sözcüklerin, nasıl olup da nesne ve olayları temsil edecek hale geldiğini. Sözcükler, jestler gibi simgesel olmaktan çok, daha soyut olma özelliğinde. Yani ayrıcalıklar olmakla birlikte sözcüğü oluşturan sesler, anlamı hakkında pek fikir vermez. Görüşlerden biri, ilk sözcüklerin aslında simgesel nitelik taşıyor olabileceği. Ancak sözlü dilin tek boyutlu, yani uzamsal değil de zamansal; günlük olayların da dört boyutlu, yani hem uzamsal hem zamansal olması bu olasılığı zayıflatıyor. Daha fazla taraftarı olan ikinci görüşse, simgesel sistemin, zaman içinde daha soyut özellikler kazanabileceği ve yine zaman içinde kendiliğinden oluşan ses motiflerinin bu jestlerle doğal biçimde ilişkilendirilmiş olabileceği şeklinde.

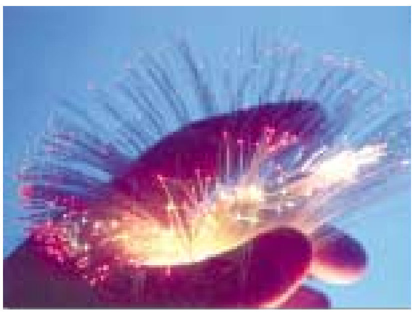
OPTİKÇİNİN YOL HARİTASI



Yakın geçmişe kadar optik, fizik içerisinde bitmiş bir dal olarak görülüyor, eğitimde ve araştırmada ancak giriş düzeyinde öğretiliyor ve ilgi görmüyordu. Oysa son yıllarda bu dal, dünya çapında endüstride ve ekonomideki payını hızla artırıyor. Araştırmalarda temel kavramlar açısından devrim sayılabilecek sonuçlara ulaşılıyor. Bu günlerde bu konuda bilgi sahibi olmak isteyen kişileriyse daha önce görülmemiş olanaklar bekliyor...

Birleşik Avrupa düşüncesini çoğumuz yeni bir düşünce olarak algılayabiliriz. Oysa bu düşünce daha 1612 yılında Venedikli tüccarlar tarafından dile getirilmişti. Papa ve Osmanlı Sultanı'nın içinde yer alacağı bir ortaklıkta, Doğu Akdeniz'de ticaret serbestisi getirilecekti. Zamanla, 1618'de başlayan otuz yıl savaşları gibi siyasal, ve ticaret yollarının Atlantik Okyanusu'na kayması gibi ekonomik nedenlerle bu düşünce gerçekleşmedi. Ama Venedik, bugün de bir liman ve ticaret kenti. Festivali, romantizmi, ya da yılın belli dönemlerinde su düzeyinin yükselmesini bir kenara koyarsak, bu kenti ilginç kılan bir diğer özelliği, cam sanatçılığı geleneği. Yaklaşık bin yıl kadar önce Mısırlıların cam üretim yöntemleri bu kentte daha da geliştirildi, yeni cam kısa sürede kendini işleyip artı değer üretecek sanatçılarına da kavuştu. Dünyanın ilk gözlükçüler loncası da 1243 yılında yine bu kentte kurulmuştu. Günümüzde de Veneto Bölgesi'nde bu geleneğin izlerini görmek mümkün.

Ancak, artık bir sanayi kolunda söz sahibi olabilmek için binlerce yıllık geleneğe sahip olmak gerekmiyor. Yine cam endüstrisi üzerinde yoğunlaşalım



Fiberoptik kablolar, bakır tel üzerinden yapılan iletişimdeki sorunları büyük ölçüde gideriyor.

ve Türkiye örneğini ele alalım. Türkiye'de cam endüstrisi yüz yıllık bir geçmişe bile sahip değil; ilk ciddi yatırımlarsa, Atatürk'ün direktifleriyle yapılmış. Şu andaysa, dünya pazarının önde gelen şirketleri Türkiye'de.

Ancak, bugün yüksek teknolojiye dayalı, yüksek kâr getiren endüstri dallarında yatırım yaparken, iyi yetişmiş araştırmacılarla geliştirme yapmadan, kısa sürede atılım gerçekleştirmek olası değil. Dolayısıyla finans ve insan faktörü birlikte düşünülmeli. Türkiye, cam endüstrisindeki başarısını, daha yüksek teknolojilere dayalı ve daha kârlı dallarda tekrarlamak istiyorsa, bu konuda yetişmiş bilim adamlarına sahip olmalı.

Bilimsel yöntemlerin, gerçek arayışında güvenebileceğimiz tek yol gösterici yöntem olduğu saptaması da insan-

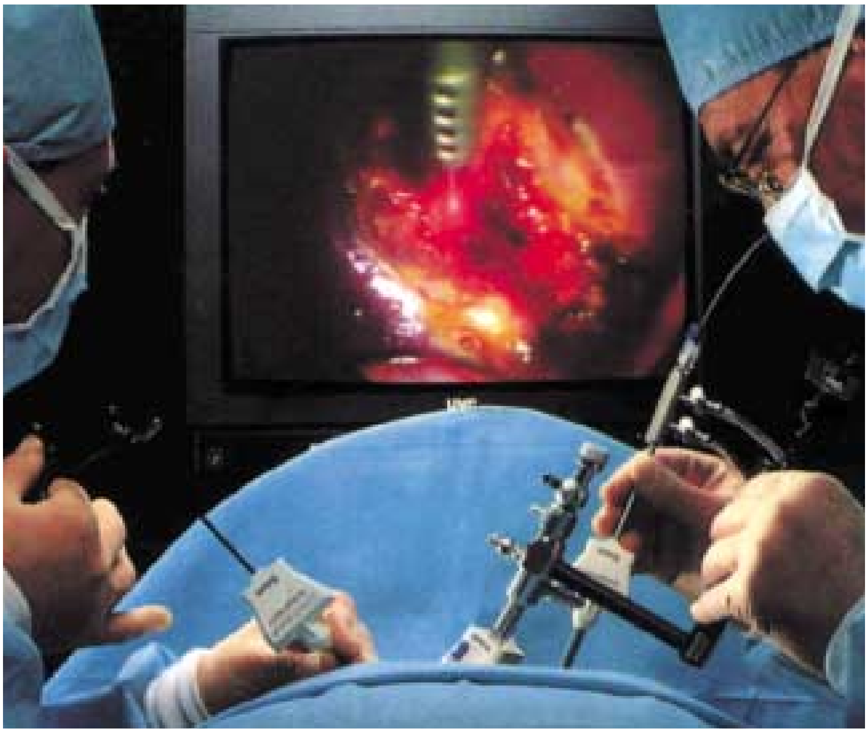
lığın binlerce yıllık deneyiminin kaçınılmaz bir sonucu. Ama, şu da unutulmamalı ki, gerçek arayışıyla motive edilen bilim üretme işlevi, aynı zamanda en dengeli ve kârlı ekonomik sonuçları da beraberinde getiriyor.

Yükselen Endüstri Dalı

Uluslararası Optik Komisyonu ICO, opto-elektronik, optronik, fotonik, elektro-optik gibi ışık ve madde etkileşimi üzerine dayalı bilim dallarını tüm yan dallarıyla "optik" adı altında toplamaya karar verdi. Bu bilim dalı gerçekten de geleceğin önde gelen sanayileri için ve aynı zamanda temel bilimlerdeki atılımlar ve doğayı anlamadaki yetkinliğimizi artırmadaki öncelikli rolü nedeniyle onurlandırılmayı hak ediyor.

Yüksek teknolojiye dayalı ürünler içerisinde optik ve yan dallarına dayalı ürünler önemli bir yer tutuyor. Bilgisararınızın Cd ROM sürücüsünü ele alalım, eğer istenen diyot lazerler elimizde olmasaydı, bu sürücüleri de DVD sürücülerini de yapamayacaktık. Ama dürüst olmak gerekirse, geleneksel anlamda sürücü üzerinde çalışmak fizikçi için kısa dönemde çok kârlı bir iş değil. Nitekim, bu sürücülerin lazerlerini servo sistemleriyle birlikte birkaç dolara maletmek mümkün. Tabii, on binlercesini alırsanız! Ancak bilgi depolamada daha yüksek kapasiteye çıkmak her zaman için önem taşıyor. Bu durumda kârlı olan, mevcut teknolojilerde küçük iyileştirmeler yapmak değil, yepyeni teknolojiler geliştirmek. Belki de bu nedenle manyetik maddelerin yüzeylerine ne kadar bilgi depolanabileceğinin araştırıldığı çalışmalar, büyük Sinkrotron Radyasyonu Laboratuvarlarında çok revaçta. Ayrıca diğer taraftan daha kısa dalga boylarında diyot lazerler üretmek ve ucuza mal etmek üzere araştırmalar da yapılıyor. Böylece bilgi depolamak ve okumak çok daha küçük yüzeylerde de sağlanabilecek.

Çoğumuz genelde İnternet bağlantı hızından memnun değiliz. Bu durumda telefon hatlarımızın fiber kablolarla örülmesi için iletişim şirketlerine gerekli teknolojiyi kurmaları konusunda baskı yapmalıyız. Telefon konuşmalarınızın net olmadığını da fark ettiniz. Evet, bakır kablolarla "cross-talk" denilen, farklı hatların etkileşmesi durumunu engelleyemiyoruz. Ama fiber kablo döşenmiş olsaydı fonda bir diğer konuşmayı da dinlemek zorunda kalmayacaktınız. Fiber optik teknolojisinin haberleşmede ne kadar önem taşıdığını anlamak hiç de zor değil.

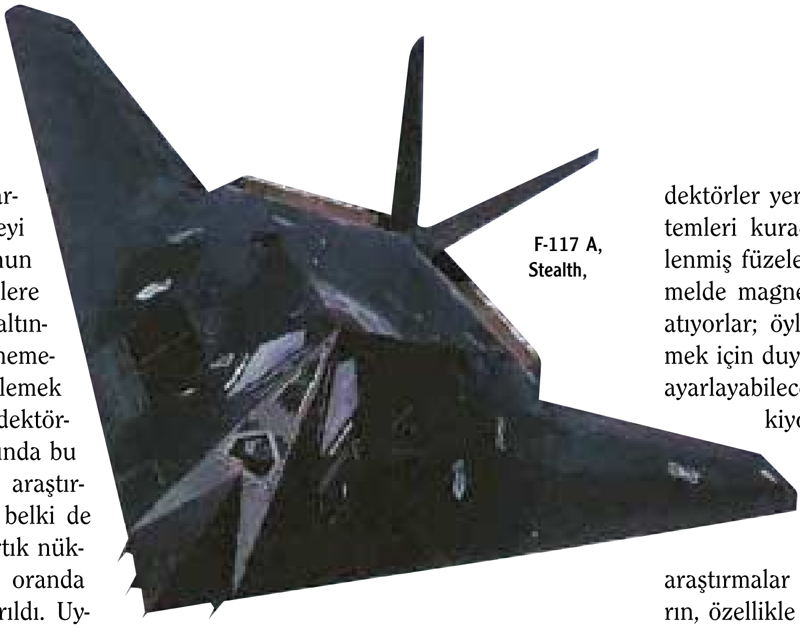


Excimer lazerler, hassas dokulara zarar vermeyen ameliyat tekniklerine olanak sağlıyor.

Optik artık günlük yaşantımıza iyice girdi. Gözlük camlarını ele alalım. Özellikle yaz aylarında mor ötesi ışınların gözlerimizi rahatsız etmesinden hiç hoşlanmıyoruz. Ne kadar şanslıyız ki camı, istemediğimiz renklerin madde içerisindeki dalga boyunun dörtte biri yüksekliğinde ince katmanlarla kaplayarak bundan kurtulabiliriz. Yapacağımız tek şey, bu ince filmlerden on katmanla gözlük camını kaplamak. Böylece yalnızca bu renk çevresindeki ışığın %98'ini yansıtmış oluruz. Bu arada ağır gözlükler de taşımak istemiyoruz; hafif olması için olasılıkla titanyum çerçeve kullanıyor ve bu pahalı metal için fark ödüyoruz. Bu durumda camları daha hafif yapmayı neden denemeyelim? Öyleyse kırılma indisi yüksek camları seçeceğiz. Pek çok dielektriğin kırılma indisi oldukça yüksek olduğu için daha ince mercekler yapabiliriz. Hem böylece cam daha da inceleceği için sapmaları da azaltmış oluruz. Belki camların alanını da azaltarak küresel sapmalardan ve dolayısıyla nedeninin farkında olmadığımız baş ağrılarından da kurtulabiliriz. Zaten dürbün ya da teleskop yapacaksak da bu sapmaları azaltmamız gerekiyor; hele uzaya bir araç göndermeyi düşünüyorsak iyi bir teleskop yapmamız hiç de fena olmaz. Ama önce sağlık. Belki de gözümüzdeki problemden tümüyle kurtulmak istiyoruz, organik ya da inceltilmiş mercek taşımak istemiyoruz, lens bakımıyla da uğraşmak istemiyoruz. Hem belki de gözümüz allerjik yapıda ve lens kullanamayacağız. Ameliyat için uzman göz doktorumuz fizikçilerin bir "excimer lazer" yapmasını beklemek zorunda.

Lazerli Hayalet

Satürn'ün halkalarını iyi bir teleskopla bulutsuz bir gecede gözlemek gerçekten de çok şiirsel. Ama, çok iyi bir teleskop için merceklere dayalı bir sistem yerine küresel aynalar kullanmalıyız. Bu aynaların yarıçapı mümkün olduğunca büyük ve yüzeyleri pürüzsüz, yüzey eğrilikleri ise hatasız olmalı. Yeterince büyük aynalarla yapacağımız bir teleskopla Güneş Sistemi'nin derinliklerinde yol alan bir aracı izleyebiliriz, ama bu kadar yatırım yapıyorsak, belki de teleskobumuzu atmosferin üzerinde bir uyduya yerleştirmeli ve böylece, alacağımız daha net görüntülerle evrenin derinliklerindeki kaynakları da izlemeliyiz. Bu gözlem aygıtlarıyla ülkemizin tarımsal yapısını, meteorolojik değişmeleri, ya da bel-


F-117 A, Stealth,

ki de düşman topraklardan ateşlenen bir füzeyi gözlemleyebiliriz. Bunun için kızıl ötesi dedektörlere gerek duyacağız. Yer altında yapılan nükleer denemelerin büyüklüğünü izlemek içinse gamma ışını dedektörleri gerekiyor. Ama aslında bu dedektörleri astrofizik araştırmaları için kullanmak belki de daha anlamlı; çünkü artık nükleer denemeler büyük oranda anlaşmalarla sınırlandırıldı. Uydumuzu casus uydusu olarak ya da haberleşme uydusu olarak da kullanabiliriz. Ama her şeyden önce uydumuzun bir navigasyon (rota belirleme) sistemi olmalı. Bu sistem için temel eleman bir jiroskop. Mekanik jiroskopların ağırlıkları düzinelerce kilogramdır. Bu bir şilepte kullanılırsa sorun olmaz, ama bir uydu, uçak, bir torpido, ya da yüz binlerce kilometre yol alacak bir uzay aracı ya da bir uyduda kullanılacaksa, jiroskobumuzun çabuk tepki vermesi, hafif olması ve çok duyarlı olması gerekiyor. Bu nedenle uçaklarda lazer jiroskoplar kullanıyoruz; ama bir füze ya da uydu için fiber jiroskoplar kullanmalıyız.

Varsayalım bir balistik füze yaptık, jiroskop sistemlerimizi de tamamladık, ama bu füzenin nereye düşeceğini kesin olarak bilemiyoruz, çünkü güdüm sistemimiz yok. Öyleyse güdüm sistemi de yapmalıyız, ve bunu yaparken olabildiğince az elektronik malzemeyle başarmalıyız. Sözgelimi, yerden havaya savaş uçaklarını hedefleyen bir füze kullanmanın avantajı, füzenin fiyatıyla uçağın fiyatının oranının yaklaşık 1:100 olması. Ama hedefi vurmayan füze hiç bir işe yaramamış demektir. Burada başka bir savaş başlıyor; elektronik karşı önlem teknolojisi. Güdüm sistemlerinin ya da uçak kontrol, ya da haberleşme sistemlerinin elektronik sinyallerinin karıştırılması. İşin bu yönüyle sadece askeri kesim değil, sivil havacılık da ilgileniyor. Uçak kontrol sistemleri telle uçuş denilen bir elektronik sistemle yönlendirilir. Fakat bir cep telefonunun mikrodalga çıkışı ya da doğal olarak yayılan bu aralıktaki bir elektromanyetik ışınım, bu sistemi etkileyerek özellikle yere iniş ve havalanma sırasında problem oluşturabilir. Savaş uçakları söz konusu olduğunda "fly by wire" sistemi normal uçuş sırasında da önem taşır; çünkü bu uçaklar manevra yeteneğini artırmak amacıyla dengesiz yapılırlar. Örneğin en iyi avcı uçaklarından F-15 Eagle ya da SU 27 Flanker, sadece düz bir doğru üzerinde hareket edebilmek için kanatçıklara saniyede 70 kadar sinyal gönderir. Olası elektromanyetik karıştırma ya da doğal problemlerden korunmak için, uçak kontrol sistemlerinin fiber temelli "fly by light" teknolojisine geçmesi söz konusu.

Bu aşamada füze yapımını tamamlamalıyız. Uçak vurmak istiyorsak IR dedektörler yerleştireceğiz ve arama sistemleri kuracağız. Ama uçaklar kilitlenmiş füzeleri şaşırtmak amacı ile temelde magnezyum içeren bir karışım atıyorlar; öyleyse yeniden kilitlenebilmek için duyarlı olduğu dalga boyunu ayarlayabileceğimiz dedektörler gerekiyor. Bu dedektörlerin nano elektronik ölçeğindeki süperkafes teknolojisiyle yapılabileceği düşünülüyor ve bu konudaki araştırmalar sürüyor. (Aslında uçakların, özellikle SAM füzelerinden kurtulabilmesi Hollywood filmlerinde görüldüğü kadar kolay değil.)

En iyisi biz daha barışçı amaçlara yönelelim. Bilgisayarlı Tomografi aygıtları üretebiliriz. Kullanacağımız X-ışınlarının şiddetinin gerekenden fazla olmaması önemli. Ayrıca inceleyeceğimiz dokuları en ayrıntılı olarak inceleyebileceğimiz bir dalga boyu aralığı istiyoruz. Ama önce X-ışınlarını üretmek için bir parçacık hızlandırıcısında elektronları hızlandırmamız ve bir ağır metal yüzeyiyle, örneğin tungstenle, çarpıştırmamız gerekiyor. Uydu teleskopunda kullandığımız X-ışını dedektörleri bura-

Pazarın Geleceği

Modern fizik kavramları ve uygulamaları yaşam tarzımızı, üretim ve tüketim biçimimizi, kültürümüzü ve yaşamı algılayışımızı son yüzyıl içerisinde hızla değiştirdi. Bu yeni bilgi üretim sistemini kurabilen ve kuramayan toplumlar arasındaki sosyal ve ekonomik farklarsa kaçınılmaz olarak arttı. Ancak, yine teknolojinin sağladığı yeni iletişim olanaklarıyla bilginin akış hızı da inanılmayacak kadar artmış durumda. Unutmamalıyız ki, Çinlilerin bulduğu kağıt Avrupa kıtasına ulaşıncaya kadar yüzlerce yıl geçmiş ve bu iletişimde savaşların bile rolü olmuştur. 21. yüzyılda artık teknolojiye ve bilgiye ulaşmak için blok savaşları yapmamız gerekmiyor, sadece daha iyi bir gelecek için işbirliğine ve İnternetin sağladığı olanakların doğru kullanılmasına gereksinim duyuyoruz.

Önümüzdeki yıllarda gelişmenin ne yönde olacağını öngörmek kolay değil. Ancak gelişmiş ülkelerin ticaretinin çok büyük bir yüzdesinin yüksek teknoloji ürünleri olduğu, ve bu ürünler içerisinde opto-elektronik malzemelerinin önde gelen kalemi oluşturduğu göz önüne alınmalı.

Bu bağlamda yüksek teknoloji pazarını incelememizde yarar var; sözgelimi, yarı iletken teknolojileri, 2000 yılında satışlarını %31 artırarak 222,1 milyar dolarlık satış yaptı. Bölgesel oranlar şöyle: Amerika, 71,7; Asya-Pasifik, 56,9; Japonya, 50,4; Avrupa, 43,1 milyar $. Lazer pazarının incelenmesinde dikkatimizi ilk olarak çeken sayılar şöyle; 1997 yılında ilk elden toplam satışlar 3,2 milyar doları bulduğunda satışların % 57'sini diyot lazerleri oluşturuyordu. Zaman içerisinde diyot olmayan lazerlerin toplam içinde oranı hızla düşerken, geçtiğimiz yıl için öngörülen 12 milyar dolarlık satışların %78'ini diyot lazerlerinin oluşturması bekleniyordu. Diyot olmayan lazerlerde satışların artmasının beklendiği dallar, materyal işleme ve tıp. Diğer dallardaysa fazla değişme beklenmiyor. Ancak lazer pazarının asıl artı değeri, uygulama alanlarıyla birleştirildiğinde ortaya çıkıyor. (Örneği verilen Cd ROM sürücülerini anımsayın.) Fiber optik kablolar için bu daha da dikkat çekici. Kilometrelerce fiberi çok ucuza almak olası, ne var ki bu elemanı İntranet ve İnternet ağlarının omurgasında, ya da Ulusal ve Uluslar Arası Haberleşme Sistemlerinde kullanınca, ürettiği katma değer hızla artıyor. Airbag ve cep telefonu algılayıcıları, bilgisayar yazma/okuma başları, ya da ink jet yazıcılarının mürekkep fırlatıcıları gibi Mikromekanik Sistemler (MEMS) pazarında bile sayılar şaşırtıcı: 1996'da 2 milyar dolar, 2001'de öngörülen sayılarsa 7,1 ila 11,5 milyar dolar arasındaydı.

Son olarak gözlemsel astrofizikçiler için bir haber: ABD Ulusal Araştırma Konseyi, 2000 yılı Mayıs'ında Federal Hükümet'e önümüzdeki on yıl içerisinde İleri Optik Teleskoplar geliştirilmesi için bütçeden 4,7 milyar dolar ayrılmasını önerdi. Konseyin üzerinde ısrarlı olduğu noktaysa, Hubble Uzay Teleskopu'nun yerini alacak Yeni Nesil Uzay Teleskopu (NGST) için 1 milyar dolar ayrılması.

da görüntü almamızı kolaylaştıracak. Aldığımız bilgileri bilgisayarda kurgulayarak üç boyutlu görüntülerin kesitlerini elde edeceğiz. Ayrıca haberleşmede kullandığımız fiber teknolojisini endoskopide de kullanarak bir hastanın kalbinin, midesinin ya da bronşlarının içerisini de inceleyebiliriz. Yine aynı fiber dalga kılavuzlarını Ar+ lazerleri ya da Nd:YAG lazerleriyle mikro ameliyatlarda, sözgelimi tümörlerin alınmasında ya da hasara uğramış damarların açılmasında kullanabiliriz. Halen araştırmanın devam ettiği alanlardan birisinde, fiberler yerel sıcaklık, kan akış oranı, ya da kimyasal yapının belirlenmesinde kullanılmak üzere inceleniyor. Ancak, endüstride yüksek gerilim altındaki makinelerin yüzeyindeki sıcaklık dağılımının izlenmesi gibi başka yöntemlerle yapılamayan ölçüm teknolojilerinin uygulanmasına başlandı bile. Fiber sensörler, ucuzlukları, hafiflikleri, etkinlikleri ve çoğu zaman istenen uygulama için vazgeçilmez oluşlarıyla dünyada birkaç milyar dolarlık bir pazar payına sahipler.

Şili sıcak yaz ayları boyunca Atlantik'ten ulaşan ve tek damla bile bırakmadan ülkenin üzerinden öylece gelip geçen yağmur yüklü bulutları seyrediyor binlerce yıldır. Son yıllarda bu bulutlardan yağmur çekebilmek için Benjamin Franklin'in deneyi farklı bir amaçla tekrarlanıyor. Yağmuru tetiklemek üzere gökyüzüne gümüş bir tel çekmek, gerçekten hiç de kolay değil. Ama ya bunu başarmanın tek yolu ya yalnızca bir femtosaniye lazerinin atmosfer içerisindeki doğrusal olmayan etkileşimleriyle bir plazma oluşturmaksa? Gerçekten bir lazer bize bulutlardan yağmur çekebilir mi? Önümüzdeki yıllarda bunu da göreceğiz.

Brezilya, geniş topraklar üzerine kurulu bir Latin Amerika ülkesi. Dünyanın en borçlu ülkesi olmaktan kurtulmak için, endüstri yatırımları ve ihracat yapmak zorundaydı. Ancak hızlı sanayileşmenin bedeli de, ne yazık ki hızlı çevre kirliliği oldu. Atmosfer katmanlarındaki gazların dağılımını lazer radarları (LIDAR) ile ölçmek ve sonuçları hızla alarak, gecikmeden önlem almak, Rio de Janerio'da yaşamsal önem taşıyor. Eğer zamanında önlem alınamazsa, yirminci yüzyılın ilk yarısında Londra'da yaşanan hava kirliliği sonucunda toplu ölümlerin bir benzerinin Rio'da da görülmesi olası. Ayrıca LIDAR'lar meteorolojik bilgilerin elde edilmesinde de kullanılıyorlar. Çevre konusundaki duyarlılık, geçmişte asit yağmurlarının da yaşandığı Almanya ve İsviçre gibi ülkelerde de gündemin üst sıralarında, üstelik bu duyarlılık artık bir Avrupa Standardı olarak yasalara da girdi. Bu ülkelerde de trafiğin yoğun olduğu bölgelerde havadaki gazların oranının spektroskopik yöntemlerle izlenmesi konusunda araştırmalar sürüyor.


Avrupa Güney Gözlemevi'ndeki gibi optik teknolojisinin ucundaki teleskoplar evrendeki ilk ışığı arıyorlar.

Optik teknolojilerinin uygulamaları bunlarla sınırlı değil. Önemli teknolojiler olan Optik Bilgisayar araştırmalarından hiç söz etmedik henüz. Ya nano teknolojiye yönelik atomotron ve atom bozeri araştırmalarına ne demeli? Bu konudaki temel çalışmalara bir Nobel Ödülü verilmesinden bu yana henüz dört yıl geçmesine karşın, kulislerde bir ödül daha gelebileceği konuşuluyor. Üstelik 2000 yılı Nobel Fizik Ödülünü alanlardan, Z. I. Alferov ve H. Kroemer, yüksek hızlı ve opto-elektronik hetero-yapılar geliştirdikleri için bu ödüle layık görüldüler.

2000'li yıllarda yazılan hiç bir kaynak makalesi, tamamlanmış sayılamaz. Bu makale de, optik konusunda her kaynağı kapsamak iddiasından çok uzak. Ancak, başlangıç için yeterli olduğunu, ve kabaca bir harita çıkardığını söyleyebilirim.

O. Çağlar Akın
ODTÜ Fizik Bölümü

Kaynaklar

Valerie C. Coffey, The Market: Tiny Tools are Changing the Rules, s.133,Laser Focus World, Ocak 2001.
Steven G. Anderson, The 2001 Annual Survey of the Marketplace, s.88, LFW, Ocak 2001.
Market Analysis, Integrated Communications Design, s.46, penwell publications,12 Şubat 2001

FOTOĞRAFIN İKİNCİ GÖZÜ

OBJEKTİFLER



Fotoğraf çekmeye karar verdiğinizde, artık yeni bir gözünüz olur; öyle ki, fotoğrafçının yaratıcılığında en büyük sorumluluklardan birini taşır bu göz. Görüntüsü elde edilmek istenen cisimden yansıyan ışık ışınlarının, ışığa duyarlı yüzey ya da algılayıcı üzerine istenen biçimde düşmelerini sağlayan mercek ya da mercekler topluluğundan oluşan objektifler fotoğraf makinelerinin en önemli parçasıdır.

Kameranın dışındaki üç boyutlu dünyanın kameranın içindeki iki boyutlu film düzlemine yazılmasına aracılık eden objektif, ayın zamanda "kameranın kalbi"dir de... Objektifi yeterince iyi olmayan bir kamera, kullanıcısına ciddi sıkıntı yaratır. Objektifin kalitesi, üretilecek fotoğrafın sonucunu doğrudan etkiler. İyi bir objektif ve düşük kaliteli bir kamerayla teknik olarak doğru fotoğraflar çekilebilirken, iyi bir kamera ve düşük kaliteli bir objektifle aynı sonuca erişmek olası değil.

Günümüzdeki objektifler, neredeyse kusursuz mühendislik tasarımları olarak üretiliyorlarsa da, görüntüyü biçimlendirirken, basit bir büyüteçin güneş ışığını toplayarak küçük bir kağıt parçasını tutuşturmadaki işleyişiyle aynı özellikte çalışırlar. Objektifin işleyişindeki bir unsur merceklerse, diğer unsur da karakteristik özellikleriyle mercekleri kullanışlı yapan ışıktır.

Işık ve Objektifler

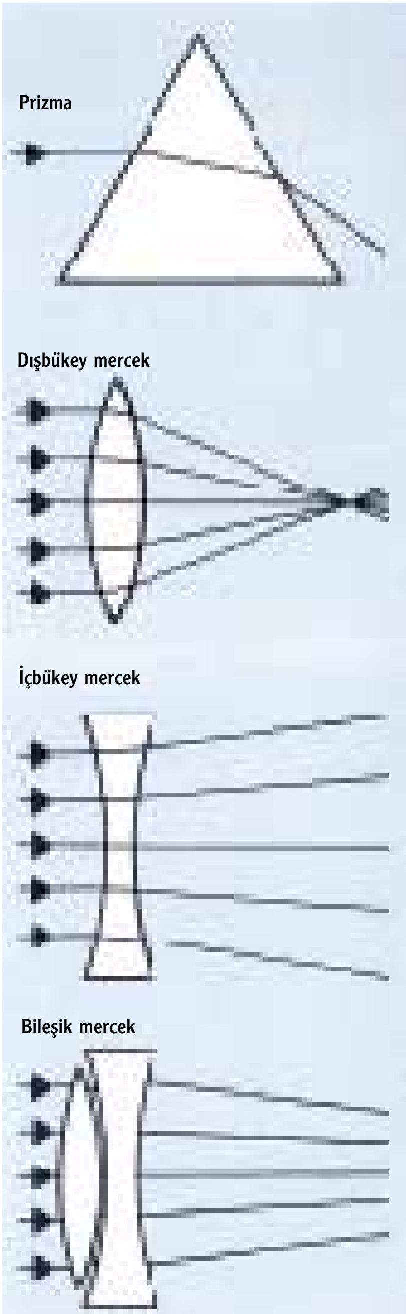
"Fotoğraf, bir cisimden yansımış ışık ışınlarının belirli bir noktada yeniden toplanmasından başka bir şey degil" tümcesi şaşırtıcı görünse de, gerçekten, hem objektifli (geleneksel ya da sayısal) hem de objektifsiz (iğne deliği) fotoğraf, ışık aracılığıyla yaratılır. Görüntülenen cisimden yansıyan, mercek düzeneğinden, diyaframdan, örtücüden geçerek film düzleminde toplanan ışık, film yüzeyinde kimyasal bir tepkime yaratarak görüntüyü oluşturur. Bir objektifin nasıl çalışabildiğini anlamak için, ışığın bazı davranışlarını anlamak yeterli olur.

Doğrusal yol alan ışık, uzay boşluğu, hava, su, cam gibi yoğunlukları farklı ortamlarda yönünü değiştirerek yol alır. Işığın gelme açısı, ortamların ışık kırılma indislerinin oranları, ışığın dalga boyu gibi unsurlar, ışığın yön değiştirme miktarını belirler. Dalga boyu kısa ışıklar, dalga boyu uzun ışıklardan daha çok yön değiştiriler. Prizma içinden geçen ışığın renklerine ayırılması, ya da sudaki nesnelerin daha yakın görünmesi gibi deneysel gözlemler, ışığın kırılma özelliğinden kaynaklanır.

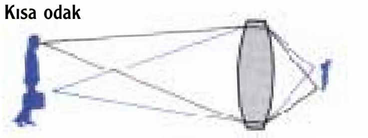
Havada yol alan ışık ışını, cam prizmanın bir yüzeyinden içeri girdiğinde, ışığın geliş açısında bir sapma olur. Işık cam prizmadan çıkıp yeniden havaya girdiğinde havanın yoğunluk farkı nedeniyle yeni bir açıda yönlenir. Ek olarak, ışık cam prizmada havada olduğundan daha yavaş yol alır. Objektifin çalışma ilkesinin temelinde yatan da, bu özelliklerin kullanımıdır. Üzerine paralel gelen ışık ışınlarını bir noktada toplayan dışbükey mercek, bir dizi prizma gibi davranır. Bu mercek bir cisimden yansıyan ışık ışınlarını bir noktada toplar. Toplanmanın olduğu yerde cismin, kendinden daha küçük ve başaşağı izdüşümü elde edilir. İçbükey mercekse üzerine paralel gelen ışık ışınlarını dağıtır ve cismin kaydedilecek bir izdüşümü oluşmaz. Objektiflerde tek başına dışbükey lens kullanılmasında bir engel olmamakla birlikte, tek başına kullanıldıklarında sapma diye bilinen, görüntü kalitesini oldukça olumsuz etkileyen kusurları yaratırlar. Dışbükey ve içbükey merceklerin objektiflerde bir düzenleme içinde birarada kullanılmaları, bu kusurları en aza indirir. Günümüzün ileri teknoloji ürünü objektiflerinde çok sayıda mercek birarada kullanılır.

Optik Özellikler

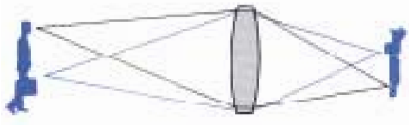
Mercekli düzenekler, oluşacak görüntünün keskinlik, netlik ve biçiminin belirleyicisi olurlar. Bunu sağlayan, merceklerin optik özellikleridir. Bir objektifin görüş açısı yaratabilmesi için, görüntünün oluşturulacağı düzlemden belli bir uzaklıkta olması gerekir. Objektifin optik merkezinden görüntü düzlemine olan mesafe odak uzunluğu adını alır.



Kısa odak



Uzun odak

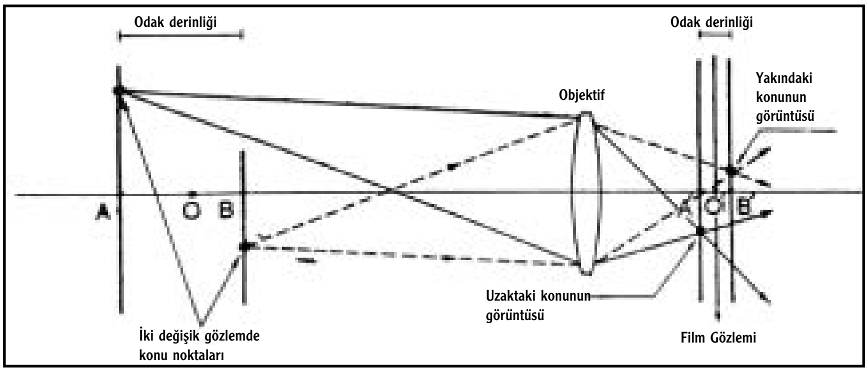


Objektif, odak uzunlukları farklı formatlı görüntü düzlemleri için farklılaşır. 35 mm ya da diğer bir deyişle 24x36 mm'lik bir görüntü düzlemi için insan görüşüne benzer görüş sağlayan normal objektiflerde odak uzunluğu 50 mm olur. Görüntü formatı daha büyük kameralardaysa normal objektifin odak uzunluğu değişir. Daha genel bir anlatımla, görüntünün kaydedileceği görüntü düzleminin köşegenel uzunluğu, o formattaki bir kameranın normal sayılan objektifinin odak uzunluğuna karşı gelir.

Bir objektifin optik kalitesinin diğer bir ölçüsü ışık geçirgenliğidir. En geniş diyafram açıklığıyla belirlenen bu özellik, objektifin ışığı soğurma miktarının bir ölçüsü. Kesin bir kural ya da zorlama olmamakla birlikte, genel kullanım için 1:1.7 – 1:2, manzara için 1:2 – 1:2.8, portre için de 1:3.5 – 1:5.6 arası açıklıklar önerilir. 1:1.2 – 1:1.4 gibi yüksek ışık geçirgenlikli objektifler, az ışıklı konular için daha uygun. Işık geçirgenliği objektif hızının da bir ölçüsü. Işık geçirgenliği arttıkça objektifin hızı da artar. Objektif hızı, bakaçtan görünen görüntünün parlaklığının objektiften giren ışık miktarına bağlı oluşu nedeniyle SLR kullanıcıları için önem taşır.

Bir objektifin çözme gücü, o objektifin bir milimetrelik uzunlukta kaç çizgi ayırdedebildiğinin ölçüsüdür. Kaliteli objektifler bir milimetre uzunlukta 200'ün üstünde çizgi ayırdedebilirler.

Objektiflerdeki bir başka önemli özellik de keskinlik. Oluşacak görüntüdeki ton ya da renk geçişlerinin ayırtedilebilir keskinlikte olmasıyla açıklanabilir. Görüntü kalitesinin belirlenmesinde, birbirine yakın bölgelerdeki kontrastın yüksekliği, çizgi ayırma gücünden de önemli. Işık geçirgenliği artışı keskinlikte de bir artış yaratır, ki bu da görüntüyü daha kontrastlı yapar.



Bir objektifte odak derinliği ve ona karşılık gelen alan derinliği

Bir objektifin odak ve alan derinlikleri de görüntü oluşturmada önemli. Tam odak noktasının biraz önünde ve biraz arkasında, elde edilen görüntüyü net kılan bir uzaklık daha vardır. Odak noktasını da içine alan bu iki uç arasındaki uzaklık, odak derinliği adını alır. Alan derinliğiyse objektifin netliğini yaptığı konunun önünde ve arkasında net görünen, iki uç arasındaki uzaklıktır. Başka bir deyişle, alan derinliği içinde kalan konular görüntü düzleminde, yani film yüzeyinde net görünürler.

Merceklerin yapısı ve farklı dalgaboylu ışık ışınlarının farklı noktalarda kırılması nedeniyle hemen her objektifte görüntü bozulmaları oluşur. Günümüzde en aza indirilmiş olsa da, bu anormalliklerden başlıcaları; küresel sapma, renksel sapma, odak düzlemi eğriliğine bağlı sapmalar olarak bilinir.

Objektiflerin optik kalitesini etkileyen bir unsur da "flare" yaygın adıyla bilinen parıltılardır. Parıltı, merceklerin cam yüzeyindeki yansımalar sonucu oluşur. Günümüzde objektif mercekleri, bu yansımaları en aza indirecek özel maddelerle kaplanmakta.

Türleri ve Etkileri

Çok çeşitli özellikte üretilen objektiflerle, seçtiğiniz bir konunun farklı birçok görüntüsünü elde edebilirsiniz. Uzaktaki bir cismi sanki çok yakın, yakınınızdaki bir cismi sanki çok uzak, ya da cismin en ince ayrıntılarına ulaşarak göstermek, objektif marifetiyle yapılacak işlerden bazıları.

Objektiflerin değiştirilebiliyor olması, çerçevede yer alacak görüntünün denetimi, perspektif ve alan derinliği denetimi gibi, bir fotoğrafçının yaratıcılığını ortaya koyan seçenekler sunar.

Değişen odak uzaklığı, film yüzeyine düşürülecek görünümü oldukça değiştirir. Odak uzaklığı kısa genişaçı objektiflerle elde edilen görüntülerde, uzak cisimler küçük, yakın cisimlerse oldukça büyük algılanabilir. Uzunluk değeri azaldıkça ya da görüş açısı arttıkça, cisimlerin gerçek görünümlerinden sapmalar artar. Bu tür objektiflerde alan derinliği, normal objektiflere göre daha geniş olduğundan çizgiler ve yüzeyler derinlik etkisini artırır. Odak uzaklığı uzun daraçılı objektiflerdeyse tam tersi bir durum oluşur; görüş açısı daralır, görüntülenen cismi çevresinden yalıtmak için idealdir. Uzunluk değeri büyüdükçe, alan derinliği azalır; perspektif etkileri neredeyse yok olur. Hedef cisim netliğiyle öne çıkarken, diğer bölgeler tümüyle bulanık hale gelebilir. Normal objektiflerle, bütün bu etkilerden kurtulmak olası.


15 mm Balıkgözü


24 mm Genişaçı


50 mm Normal


180 mm Orta güçte teleobjektif


600 mm Güçlü teleobjektif


800 mm Güçlü teleobjektif

Normal Objektifler

Normal objektifler, insan gözünün görebildiği açıya en yakın görüşü sağlarlar. 35 mm SLR makineler için 50 mm'lik objektif, 6x6 cm alan makineler için 75 mm – 80 mm'lik objektif, 6x9 cm alan makineler için 150mm'lik objektifler, sayısal kameralar için 7 – 21 mm'lik objektifler normal objektif sayılırlar. Keskinlik ve perspektif bozulmaları olmadığından durgun yaşam (still-life) görüntüleri elde etmede en iyi seçimdir.

Geniş Açılı Objektifler

Geniş açılı objektiflerin görüş açısı, normal objektiflere göre gittikçe genişleyen, alan derinliğini artıran niteliktedir. 35 mm'nin altındaki odak uzunluklarında elde edilen görüntünün köşe ve kenarlarında bozulmalar oluşabilir. 17 mm – 28 mm arasında kalan objektifler, geniş açılı objektiflerdir. Yaygın olarak, çok dar alanlardaki en geniş görüntüyü elde etmekte, mimari konularda, manzaralarda, etkileyici gökyüzü görüntülerinde ya da geniş görünümler için kullanılırlar. Ayrıca, fotoğrafçı isterse, geniş açılı objektifin yarattığı bozulma etkisini estetik bir değere dönüştürebilir.



35 mm Orta dereceli genişaçı



400 mmGüçlü teleobjektif



1200 mm Güçlü teleobjektif

Balık Gözü Objektifler

Balık Gözü Objektifler en geniş görüş açısı olanağı sağlarlar. Bu tür objektifler kullanılarak elde edilen görüntülerde dikey ve yatay çizgiler önemli ölçüde bozulur, dairesele yakın görüntüler elde edilir. Bunlar yaratıcı görüntülere ulaşmada oldukça yardımcı olan, 6 mm – 16 mm arasındaki objektiflerdir. Konu seçimi en zor olan objektiflerden biridirler. Çünkü sonuç görüntü, dairesel oluşur. Dramatik etki yaratmaya uygundur.

Dar Açılı (Tele) Objektifler

Görüş açısı normal objektiflerden daha dar olan objektiflerdir. 100 mm, 200 mm, 300 mm, 400 mm değerli objektiflerdir. Doğa, vahşi doğa fotoğrafları için ideal objektiflerdir, portre çekiminde de yaygın olarak kullanılır. Hacimli oldukları için çekim esnasında üç ya da tek ayak gibi destekler kullanılması yararlıdır.

Değişken Odaklı (Zoom) Objektifler

Değişken odaklı objektifler değişken görüş açısı sağlarlar. Bu sayede, çekilmek istenen görüntünün objektif değiştirmeksizin, ya da daha az objektif değiştirerek elde edilmesini olası kılarlar. 28 – 70 mm, 28 – 210 mm, 35 – 70 mm, 100 – 300 mm, 100 – 400 mm ve benzeri aralıklar içinde görüş açısı değişebilen objektiflerdir. Bu tür objektiflerdeki mercek sayısının, görüntü kalitesini olumsuz etkilediği söylense de, insan gözünün ayırtedebileceği nitelikte bir kalite kaybı değildir bu.

Makro Objektifler

Makro objektifler 50 mm, 100 mm, 125 mm değişmez açılı objektiflerdir. Konuya 1/1 ile 1/10 gibi oranlarda çok yakın çekimlerde, özellikle de doğa fotoğrafçılığında kullanılır. Çiçek çekimlerinde sıradışı etkiler yaratır. Doğa fotoğrafçılarının vazgeçemedikleri bir araçtır makro objektifler.

Aynalı Objektifler

Aynalı objektifler görüş açısı değişmeyen 500mm ve üstü objektiflerdir. Spor, vahşi doğa gibi görüntülenecek cismin fotoğrafçıdan uzak olduğu çekimlerde ya da sanatsal etkiyi artırmak amacıyla kullanılır.

Fotoğrafçıya Notlar

Bir kameranın gözünün objektif olduğuna daha önce de değinmiştik. Bu yüzden fotoğrafçı objektifini kendi gözü gibi korumak zorunda. Objektiflerin içinde kullanılan cam mercekler çizilmeye ya da kırılmaya çok uygun. Bir objektif aldığınızda yapacağınız ilk iş, mercek camını korumak üzere uygun bir süzeci objektife takmak olmalı. Objektifinizi kullanmadığınızda ya da işiniz bittiğinde, koruma amaçlı üretilmiş çanta ya da kılıfta tutmanız umulmadık darbelere karşı koruma sağlar. Objektiflerin iç yapıları karmaşık ve çok hassas olduğundan düşürmeden kullanmaya çalışmak, satın alırken çok yüksek bedeller ödediğiniz objektifinizin ömrü açısından da önemli.

Objektifin korunması kadar temizliği de önemli. Objektif temizliğinde fırça, optik kağıt ya da temizleme solüsyonu kullanılabilir, ancak yeterince bilgi edinmeden solüsyon kullanımı da risk yaratır. Hatta bu tür temizliklerde profesyonel hizmetten yararlanmak daha akılcı olabilir.

Serpil Yıldız

Kaynaklar

Freeman, M.; The Encyclopedia of Practical Photograpy, 1992

Hedgecoe, J.; The Photographers Handbook, London, 1992

Akdeniz, T.; Fotoğraf Dernekleri Fotoğraf Temel Eğitimi Seminer Notları, Ankara 1994

Calder, J., Garrett, J.; Her Yönüyle Fotoğrafçılık Elkitabı, 1998

Langford, M.; Yaratıcı Fotoğrafçılık, 1991

AV MI DAHA ZEKİ, AVCI MI?

Doğadaki yaşam döngüsünde, canlılar arasındaki önemli ekolojik ilişkilerden birisi de av-avcı ilişkisi. Özellikle karnivor (etçil) canlılar, hayatta kalabilmek için, başka canlıları avlayarak beslenmek zorundalar. Avcıyla karşılaşan bir türün hızlıca kaçması, yakalanmasını doğal olarak zorlaştırır. Ancak, daha ayrıntılı düşünüldüğünde bu davranışın hem zaman ve enerji kaybına yol açacağı, hem de hayvanı potansiyel olarak daha faydalı işler yapmaktan alıkoyacağı ortaya çıkar. Bu nedenle, predatörlerinden (avcılarından) görece daha küçük vücut boyutlarına sahip olan çeşitli hayvan gruplarında, avcılarından saklanmak ya da onları aldatarak hayatta kalma şanslarını arttırmak için farklı anti-predatör davranışları geliştirilmiş. Evrim süreci içerisinde geliştirilen bu tip stratejiler, çoğunlukla avcıların avlanma stratejilerinden çok daha renkli ve zekice olup, olağanüstü bir çeşitlilik gösteriyor.

Bu davranışların bir kısmı, canlının üzerinde veya içerisinde bulunduğu doğal ortamda kendisini olduğu şekliyle saklaması temeline dayanır. Kamuflaj davranışları, buna en güzel örnek. Kriptik (gizleyici) renklenme, canlının belirli bir arka plan üzerinde saklanmasını sağlayan renk ve desenlere sahip olmasını öngören bir kamuflaj stratejisi. Çoğu böcek, bu konuda öylesine usta ki, bulundukları ortamdan ayırt edilmeleri neredeyse olanaksız. Özellikle, çayır çekirgeleri ve yaprak böceklerinde, şaşırtıcı kriptik renklenme örnekleri görülür. Ancak, bu tarz bir kamuflaj, çoğunlukla belli bir ortama yöneliktir. Örneğin; okaliptüs ağacına yönelik bir kamuflaja sahip olan böcek, başka bir ağacın üzerinde ya da tümüyle başka bir ortamda olduğunda, rahatlıkla seçilebilir. Bu nedenle, bu tip canlıların dinlenme anlarında ya da predatörlerinin avlanma zamanlarında, uygun ortamlarda bulunmaları çok önemli. Bunun için, çoğu hayvan, uygun "arka plan" seçimine yönelik güçlü tercihler geliştirmiş görünüyor.

Bazı canlılar, bir başka gizlenme yoluna daha başvururlar: "Ele verici kanıtların ortadan kaldırılması". Çünkü ağacın yaprakları üzerinde beslenen bir güve, her ne kadar ortam içerisinde gizleniyor olsa da, avcıları için farkında olmadan önemli bir ipucu yaratmış olur: Yenmiş bir yaprak. Bu durumdu bir kuş için, bütün ağacı taramak yerine yenmiş yaprakların yakınında av aramak çok daha akıllıca ve zaman kazandırıcıdır. Bir güve türü olan *Catocala cerogama,* yediği yaprağın petiyol kısmına doğru ilerleyerek, yapraktan geriye kalanları ormanın tabanına gönderir. Böylece de, avcısına ağaç üzerindeki yerini gösterecek hiçbir kanıt bırakmamış olur.

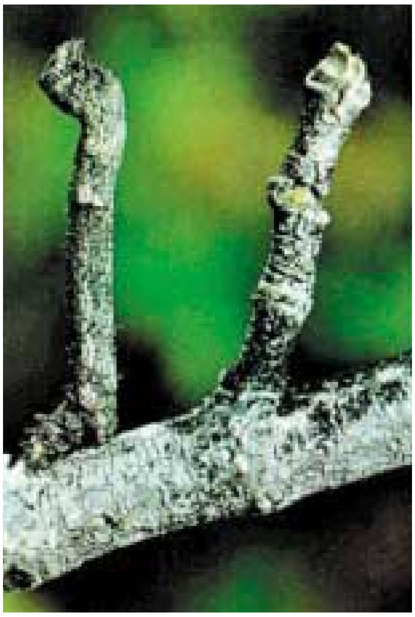
Sphecodina abbotti türüne ait tırtıllarsa, daha farklı bir strateji izlerler. Güneş batımı yaklaştığında, yemekte oldukları asma yapraklarını bırakarak ağaçtan oldukça uzakta olan dinlenme yerlerine dönerler. Böylece, ağaçtaki yenmiş yapraklara bakan avcı bir kuş, onlara ait hiçbir ize rastlayamaz.

Bir diğer önemli strateji, vücudun hayati bölgelerini (örneğin başı) korumak. Avcılar genellikle avlarının baş bölgesine saldırmayı tercih ederler; çünkü beyine gelen herhangi bir darbe avı kısa sürede etkisiz hale getirir.











Bu tehlikeye karşı geliştirilmiş taktiklerden birisi, başı daha sert veya korunaklı vücut bölgelerinin altına saklamak. Kaplumbağalar, bazı kabuklular, kirpiler, armadillo benzeri memeliler ve Avustralya'da yaşayan dikenli echidna bu taktiği kullanan hayvanlar.





İkinci ve etkili bir diğer taktik, düşmanı "yalancı baş bölgelerine" yöneltmek. Bu yalancı baş bölgeleri çoğunlukla, hayvanın vücudunun arka tarafında ve hayati bir yara alma ihtimali düşük olan noktalarda bulunur. Çizgili kelebeklerin çoğunda bu yalancı baş bölgesi olur ve bu taktikleri sayesinde, avcı kuşların ataklarından çoğunlukla önemli yaralar almadan kurtulmayı başarabilirler.

Çoğu kelebek türünün kanatlarının değişik noktalarında bulunan "göz benekleri" de, avcıları başarılı bir şekilde şaşırtarak bu noktalara yöneltir ve baş bölgesinin korunmasını sağlar.

Baş bölgesini korumanın diğer bir yolu da, avcıya hedef şaşırtmak, vücudun başka bir bölgesine saldırmasını sağlamak. Bu akıllıca taktiğin belki de en güzel örneği, Antarktik'te yaşayan ve büyük sürüler halinde dolaşan, plankton yiyici kabuklular olan krill'lerde görülür. Kriller, büyüdükçe "kılıflarını" atarlar. Dalgıçlar krill sürülerine yaklaştıklarında, bütün sürünün aynı anda mumsu (kütikül) yapıdaki dış iskeletlerini suya bıraktıklarını ve küçük ıstakozlar gibi yüzerek uzaklaştıklarını görmüşler. Bu durum, avcıların bırakılan bu iskeletlere saldırmaları olasılığını akla getirmekte.

Bazı kertenkele türlerinde, kuyruk bölgesinin saldırıları saptırıcı bir tuzak olarak kullanıldığı bilinmekte. Bu kertenkele türleri, düşmanlarıyla karşılaştıkları anda havaya kaldırdıkları parlak mavi renkteki kuyrukları sayesinde dikkati baş bölgelerinden başka yöne çekmeyi başarırlar.

Avcıların saldırısına genellikle kuyruk bölgelerinden maruz kalan kertenkelelerde, kuyruğun iskelet yapısı oldukça gevşektir ve çoğu genç birey, kuyruğunu bırakarak avcılarının elinden kurtulur. Bırakılan kuyruk yerde hareket etmeye devam ederek avcıyı meşgul eder ve kertenkelenin kaçması için gereken zamana büyük katkıda bulunur.

Alarm niteliği taşıyan davranışlar ve sesler de, etkili birer anti-predatör taktiğidir. Afrika antiloplarından olan Thomson gazelinin kaçma davranışı, ortamda avcısı bulunduğunda sergilediği özel bir zıplayış ile kendini belli eder. Bu zıplamada gazel, dört bacağı da dümdüz ve kaskatı bir şekilde ve kuyruk bölgesindeki beyaz lekeyi bütünüyle ortaya çıkaran bir pozisyonda, yerden yaklaşık yarım metre kadar yükseğe sıçrar. Araştırıcılar, gazelin bu şekilde sıçrayarak çalılıkların arasında pusuya yatmış olan başka avcıların olup olmadığına da bakabildiği görüşündeler. Bu şekilde kaçmanın gazele hız kaybettirmesine karşın, kaçabileceği en güvenli yönü bulmasına da yardımcı olduğu sanılıyor.





Bir diğer yaklaşım, sözü edilen özel sıçrama tarzının, sürüde bulunan genç bireyleri, avcının tehlikeli ölçüde yakın olduğu konusunda uyardığı yönünde. Ayrıca, bu davranış sayesinde gazeller arasında gruplar oluşacak ve grubun eşgüdümlü şekilde birlikte kaçmasıyla, predatörün dikkati dağılacak ve grup içerisinden tek bir hayvana odaklanması zorlaşacaktır.

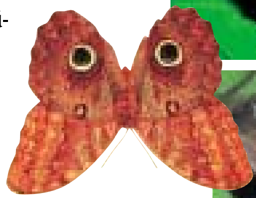
En fazla kabul gören yaklaşımsa, bu zıplama davranışıyla kuyruk bölgesindeki beyaz lekenin yöneltildiği avcıya "seni fark ettim" uyarısının veriliyor olmasıdır. Predatör türlerin kendilerini fark eden avlarından vazgeçmeleri, yakalama olasılığı azaldığı için oldukça sık rastlanan bir durum. Yapılan gözlemler sonucunda çitaların, doğal hallerinde durmakta olan gazelleri avlamayı daha çok yeğledikleri, sıçrama davranışı gösteren avlardansa vazgeçebildikleri görülmüştür.

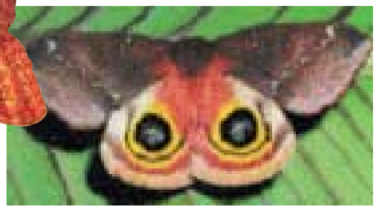
Kaçış için zaman kazanmanın bir diğer yolu, avcıyı, atağın verimliliğini düşürecek ölçüde şaşırtmak. Hayvanın görünüşünde aniden oluşacak bir değişim, avcının saldırıp saldırmama konusunda tereddüt etmesini sağlarken avın da kaçması veya kaçmaya hazırlanması için yeteri kadar zaman sağlar. Bazen de avcı, tamamen avdan vazgeçerek başka bir yem aramaya gidebilir. Catocala kelebeklerinin, dinlenme anında sakladıkları çok parlak alt kanatları vardır. Uçuş sırasında bu parlak kanatlar, avcıların dikkatini çeker. Dinlenme anındayken avcı bir kuş tarafından yakalanan güve, bilinçsiz olarak yaptığı çırpınma hareketleri sırasında bir anda parlak kanatlarını ortaya çıkarır. Bu ani görüntü değişikliği, kuşun ağzını açması ve çoğunlukla da avını elinden kaçırmasıyla sonuçlanır.

Görüntüde oluşan değişikliklerin yanı sıra, ani sesler de avcıyı şaşırtıcı bir etki yaratabilir. Derin bir hırıltı veya keskin bir tıslama sesi, potansiyel tehlike olan diğer büyük hayvanları

hatırlatabileceği için avcıyı ürkütebilir. Çoğunlukla oldukça sessiz olarak bilinen tavşan gibi hayvanlar bile, avcılarıyla karşı karşıya kaldıklarında bazen ani ve ürkütücü sesler çıkarabilirler. Korku çığlıkları, hem alçak hem de yüksek ses frekansları içerdikleri için, diğer hayvanların, sesin geldiği yeri kolaylıkla anlayabilmelerini ve bu şekilde de tehlikeden haberdar olmalarını sağlar. Bazen de, sese başka avcı türlerin de yönelmesini sağlayarak, avcıyı av konumuna düşürebilir.







Yer sincapları da, yararları tartışmasız olan alarm seslenişleri yaparlar. Bireylerden biri, gökten avının üzerine doğru süzülerek inen bir atmaca gördüğünde, bir yandan kaçarken bir yandan da diğerlerinin duyabileceği keskinlikte tipik bir ses çıkarır. Hayvanın çığlığı, diğer tüm sincapların da ortaya çıkarak bir anda koşuşturmaya başlamaları; diğerleri arasında rahatlıkla kaybolarak sığınağına ulaşmak için zaman kazanmasına yardımcı olur. Ayrıca bir anda kalabalık bir grupla karşılaşan atmacanın dikkatinin dağılması nedeniyle, diğerleri de güvenli şekilde kaçarak saklanabilirler. Genç bireyler de, ebeveynlerinden yardım isteyecekleri durumlarda bu tip alarm sesleri veya alarm çığlıklarına başvururlar.

Fiziksel ve kimyasal direniş davranışları, çoğu hayvan için etkili bir seçenektir. Karadul örümcekleri, zehirli bir sıvı salgılarlar. Örümceğin dürtüldüğü anda saldırıya yeltenen hayvanın yüz bölgesine aniden püskürttüğü bu yapışkan ipek telciği, bazı avcılar üzerinde caydırıcı etki yaratır. Bu olay gerçekleştiği anda avcı, ne olduğunu bilmediği bu maddeden kendini temizlemek için geri çekilir ve bazen de yerde yuvarlanmaya kadar varabilen çeşitli davranışlar sergiler.

Böceklerin çoğu avcılarına karşı zehirli, yapışkan, rahatsız edici, tadı veya kokusu kötü maddeler püskürterek, enjekte ederek veya sürerek kendilerini korurlar. Örneğin bazı güve ve kelebek larvaları rahatsız edildiklerinde, vücutlarının üzerinde bulunan tüylerden veya baş bölgelerindeki keselerden salgıladıkları zehirli maddeler yardımıyla kendilerini savunmayı başarırlar. Bu kimyasal savunma mekanizmalarının, çoğunlukla karıncalar veya kuşlar gibi, böceklerin doğal düşmanı olarak kabul edilen canlılara karşı geliştirilmiş olduğu düşünülür.

Balarısının Asya'da bulunan ve kovanlarını kısa boylu vejetasyon örtüsü aralarına kuran bir akrabası olan *Apis florea*'nın kimyasal savunma mekanizmasının da, karınca tarafından avlanmaya karşı geliştirildiği düşünülmekte. İşçi arılar kovanın üzerinde bulunduğu dalın her tarafını yapışkan bir kimyasalla kaplayarak, koloniye yaklaşmaya çalışan tüm karıncaların bu tuzağa düşmesine neden olurlar.



Karıncalardan korunmaya çalışan diğer canlı grupları da benzer şekilde kimyasallar veya karınca kovucu maddeler geliştirmişler. Bazı arılardaysa, saldırgan işçi arıların, duruma daha başta müdahale etmeleri nedeniyle, böyle bir mekanizmaya gerek kalmamış.

Kimyasal caydırıcılar omurgalılarda da var ve bunun en güzel örneklerinden biri kokarcalarda görülür. Bazı semender türlerinin yapışkan bir maddeyle kendilerini korudukları bilinir. Bu semender türü, jartiyer yılanı tarafından yakalandığında, bir yandan kıvranırken bir yandan da kuyruğundan ve gövdesinden bu yapışkan maddeyi salgılar. Yılanın gövdesi bir süre sonra tümüyle bu maddeyle kaplanır ve yılan çaresiz bir şekilde hareket edemez duruma gelir. Bazı semender türleriyse, yapışkan maddeler yerine zehirli deri salgıları geliştirmiş durumdalar. Tehlike anında bütün vücudunu bu zehirli maddeyle kaplayan semender, bu şekilde kuşlardan korunmuş olur. Türkiye'de oldukça geniş yayılım gösteren bir yarı sucul yılan cinsi olan *Natrix* de, tehlike anında kloak yarığından (anüs bölgesi), fazlasıyla caydırıcı nitelikte olan kötü kokulu bir sıvı püskürtür.



Zehirli veya tadları oldukça kötü olan canlıların renkleri, uyarıcı niteliktedir ve çoğunlukla "tehlikeli avlar" olarak nitelendirilirler. Parlak renk ve desenlerden oluşan çarpıcı görünümler; daha önce benzer desenlere sahip başka bir canlıyla hoş olmayan deneyimler edinmiş avcılara yönelik bir hatırlatıcı niteliğindedir. Avcılar bu tip canlıları yakalamak istediklerinde her zaman daha dikkatli davranırlar.

Bazı hayvan türleriyse yenebilir ve tehlikesiz olmalarına karşın, bu doğal korunma altındaki türlere büyük ölçüde benzer renklenme gösterirler. İlk olarak Henry Bates isimli araştırmacı tarafından gözlenen bu davranışın adı "Batesian Mimikri"dir. Bu tip uyarıcı renklenmeler gösteren hemen her türün 2 veya 3 adet taklit türü (mimikrileri) bulunur ve avcılarını bu şekilde aldatırlar.

Bunun en güzel örneğini "hawkmoth" tırtılları sergiler. Dokunulduğunda vücudunun alt kısmını şişirerek, üçgen şeklinde ve gözlere de sahip olan tam bir yılan kafası görünümüne sokan bu tırtıl; yılan mimikrisi yapan vücut bölgesiyle kendisine yaklaşan avcılarına ani bir saldırış hareketinde de bulunur.

Bir diğer tür mimikriyse "Akustik Batesian Mimikri" olarak bilinir. Bu mimikri tipinde taklit edilen, renkler ve desenlerle dış görünüş değil, bütünüyle seslerdir. Örneğin zehirli olmayan küçük bir yılan türü, düşmanlarını caydırmak için oldukça zehirli bir yılan türünün çıkardığı sesi taklit edebilir. Benzer şekilde bazı baykuş türleri de, yuva tünellerinin içerisinde çıngıraklı yılanın çıngırak sesine benze-

yen bir ses çıkararak kendilerini korurlar. Gün boyunca çıngıraklı yılanın da benzer şekilde tünellerin içerisinde bulunması, bir avcının risk almasını engelleyen en önemli faktördür. Ayrıca bu baykuş türü, tüneller içerisine yuva yapan ve yılan sesini taklit eden tek baykuş türüdür. Bu akustik mimikri yeteneği sayesinde, kendisiyle aynı habitatta yaşayan ve yuvalarını tüneller içerisine yapan bir sincap türüyle de başarılı bir şekilde rekabet etmiş olur.

Bir başka mimikri türü ise, canlı grubunun, kendi içerisinde birtakım özelliklere sahip olan bir formunu taklit etmesi esasına dayanan "otomimikri"dir. Bu davranışın en güzel örneği, Amerika'nın ünlü Monarch (kral) kelebeklerinde görülür. Devasa büyüklükteki sürüler halinde dolaşmalarıyla ünlü bu canlılar, yüzlercesi, birarada tek bir ağacın üzerinde dinlenirler. Ancaek, bu türler oldukça parlak ve uyarıcı bir renklenmeye sahip olmalarına karşın, sıklıkla kuşlar tarafından avlanıp yeniyorlar.



Bazı kral kelebek türleri zehirli “kardiyak glikozitleri” salgılarlar. Bu türlerin dişileri, yumurtalarını güçlü kardiyak zehirler salgılayan bitkilerin üzerine bırakırlar. Erginleşme süreci içerisinde larvalar, bitkinin zehirli maddelerini vücut içerisinde tutarlar. Bir insana bile zarar verebilecek nitelikte olan bu zehir, kral kelebeği yiyen bir mavi alakarganın, beslenmesinden 15-30 dakika sonrasında hastalanmasına ve kusmasına neden olur. İşte zehirsiz olan diğer kral kelebek türlerinin de zehirli olanlara benzer renklenme ve desen özelliklerine sahip oluşu, bir otomimikri örneği. Unutulmaması gereken nokta, bu tip bir renklenmenin genellikle kötü bir tadı belirtmesi ve avcıların ikinci bir hata yapmalarını engellemesi.

Mimikri gösteren canlılar, kendilerini zehirli veya tehlikeli bir türe benzetme yoluyla düşmanlarından korunur. Başka hayvanlarsa, etkin şekilde korunak sağlamış türlerin savunma mekanizmalarından, değişik yöntemlerle yararlanırlar. Örneğin; sümüklüböceklerin bazı deniz





formları, çeşitli denizanalarının ve mercanların batıcı dokunaçlarını yerler. Kendilerinin etkilenmediği bu zehirli dokunaçları vücutlarındaki özel keselerde saklayarak, avcılarına karşı kullanırlar. Benzer şekilde kirpiler de, kurbağaların derilerinde bulunan zehirden etkilenmeksizin onları rahatlıkla yiyebilirler ve daha sonra yerdeki kurbağa derisinin zehirini tükürükleriyle iğnelerinin ucuna sürerler. Bazen de, bütün vücutlarını yerdeki deriye sürterek zehirin iğnelerinin ucuna bulaşmasını sağlayabilirler.



Bazı hayvanlar, başka türlere ait canlılarla bir araya gelerek korunma olanağı bulurlar. Birçok hayvan türününse, grup halinde yaşayarak ve avcılara bu şekilde karşı koyarak yaşama şanslarını artırdıkları bilinir. Grup içerisinde yaşamanın canlıya avcı karşısında getirdiği belki de en basit avantaj, yerel avcıların tüketim kapasitesini bastırmaktır. Eğer bir avcı her 3 dakikada bir 1 av yakalayabiliyorsa, avcının beslenme zonundan 100 avın birlikte geçmesi, hayatta kalma şanslarını oldukça artıracaktır. Belgesellerde izlemeye alıştığımız görüntülerden birisi olan "timsahlarla dolu bir nehirden yüzlerce antilobun bir arada karşıya geçmesi" sahnesi de, bu tip bir seyreltme etkisini yansıtıyor. Mayıs böcekleri de, avcılarına karşı bütünüyle korunmasız oldukları pupadan çıkma dönemlerinde, büyük gruplar halinde pupadan çıkış yaparak, avlanma olasılığını azaltmış olurlar.

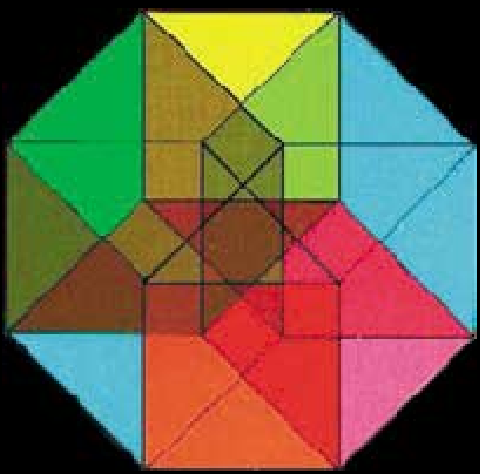




Sosyal savunmanın en gelişmiş hali, hiç kuşkusuz karınca ve termitlerde görülür. Bu sosyal böcek türlerinde, işçi bireylerden genellikle hem daha büyük, hem daha güçlü çenelere sahip olan ve tek görevi koloniyi avcılarla işgalcilerden korumak olan asker bireyler bulunur. Alarm sinyalleri veya özel kimyasal kokular aracılığıyla birbirleriyle haberleşen asker bireylerin yabancılara karşı tepkileri, türden türe değişiklik gösterir. Çeneleri yardımıyla düşmanlarını ikiye bölebilir, çenelerini batırabilir veya bazı termit türlerinde görülen değişik bir çene yapısı sayesinde, hafif bir darbeyle avcıyı çok uzağa fırlatabilirler. Bazı termitlerdeyse asker bireyler, kafalarında bulunan büyük bezlerde depoladıkları reçine benzeri bir maddeyi, bezi patlatarak düşmanlarına püskürtürler. Sosyal böceklerde, savunma amaçlı maddeler çoğunlukla alarm sinyalleri olarak da iş görür ve kolonideki diğer bireyleri de düşmanın bulunduğu yere çeker. Bir tehlikeye karşı diğer bireylerin de uyarılması hem hep birlikte savaşma hem de hep birlikte kaçabilme olanağı yaratması açısından oldukça etkilidir.

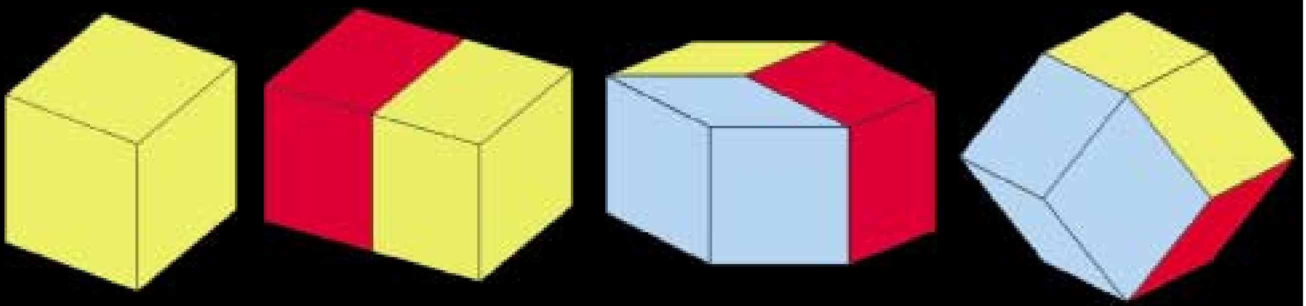
Deniz Candaş
Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Bölümü
Zooloji Anabilimdalı

Kaynaklar
http://cgee.hamline.edu/see/questions/dp_transformation/dp_trans_adapt_mimic.htm
http://cas.bellarmine.edu/tietjen/images/subphylum_hexapoda.htm
http://www.desertusa.com/july97/du_bwindow.html
http://www.museon.nl/objextra.eng/camoufla.html
http://fig.cox.miami.edu/Faculty/Tom/bil101sp99/23_mimicry.html
http://galliform.psy.mq.edu.au/psy_105/ethology2.html



DÖRT BOYUTLU KÜP

VE GÖRÜNÜŞLERİ



Hiçbir zaman görme şansımızın olmadığı 4 boyutlu birim şeklin (Tesseract, Hypercube, Octaholohedron ya da 8-Cell) bakma şansımızın da olmadığı 4 boyutlu ortamdan görünüşlerini oluşturmak size imkansız gelebilir, ama mümkündür. Öncelikle şunu söylemem gerekir ki, 4 boyutlu birim şeklin görünüşlerini 3 boyutlu ortam içinde elle tutulabilir şekilde oluşturabilmemiz için onu görmemize gerek yok; dolayısıyla 4 boyutlu ortamdan bakmamıza da gerek yok. İki boyutlu ortam içinde, iki boyutlu varlıkların yaşadığını hayal edelim. Burada yapmaya çalıştığımız olayı iki boyutlu varlıkların bizim görmüş olduğumuz küpün görünüşlerini oluşturmaya çalışmalarına benzetebiliriz. Her şey aynı, sadece 1 boyut eksik.

4 boyutlu birim şeklin görünüşlerini oluşturabilmemiz için aşağıdaki iki kuraldan yararlanacağız. Önce bu iki kural 1, 2 ve 3 boyutlu birim şekillere uygulanacak, daha sonra da 4 boyutlu birim şekle uygulanıp görünüşleri çıkartılacak.

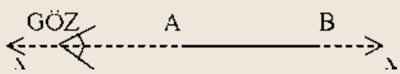
Kural 1: n boyutlu birim şeklin sınırı, tüm alt boyutlarının çok sayıdaki birim şekillerinden oluşur (köşe noktası, kenar, yüzey....gibi).

Kural 2: Görülmeyen Köşe Noktası Kuralı: n boyutlu birim şeklin sınırında, n boyutlu ortamda değişik sayılarda alt boyutların birim şekillerinin görülebildiği, 2^{n-1}, 2^{n-2}, ... 2^{n-n} kadar köşe noktasının görülmediği n tane farklı görünüşü vardır. Görülmeyen köşe noktası ya da noktalara bağlı n boyutlu birim şeklin sınırındaki alt boyutların, birim şekilleri de görülmez.

1 Boyutlu Birim Şekil (Doğru Parçası):

Kural 1: 1 boyutlu birim şeklin sınırı 2 köşe noktasından (0D) oluşur.

Kural 2: 1 boyutlu birim şeklin sınırında, 1 boyutlu ortamda 1 köşe noktasının görülmediği 1 tane görünüşü vardır. Uzunluk da görülmeyen köşe noktasına bağlı olacağı için görülmez.



Görülen
. A
Görülmeyen B noktasına bağlı AB doğru parçası da görülmez.

4 Boyutlu Birim Şekil

Kural 1: 4 boyutlu birim şeklin sınırı 16 köşe noktası (0D), 32 kenar (1D), 24 kare şeklindeki yüzeyden (2D) ve 8 küp şeklindeki hacimden (3D) oluşur.

4 ve daha üst boyutların birim şekillerinin sınırındaki alt boyutların birim şekil sayılarını bulmanın bilinen 2 pratik yolu vardır, bunlardan birincisi tablo üstünde işleyen bir kural, diğeri ise bir formüldür.

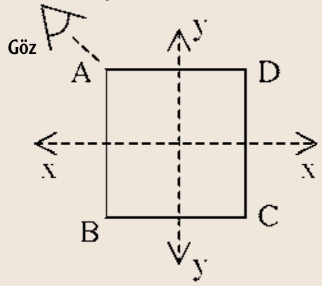
Tablo üstünde işleyen kural: Bu kuralın mantığını A=2B+C gibi düşünebiliriz, burada bulmak istediğimiz

2 Boyutlu Birim Şekil (Kare)

Kural 1: 2 boyutlu birim şeklin sınırı 4 köşe noktası (0D) ve 4 kenardan (1D) oluşur.

Kural 2: 2 boyutlu birim şeklin sınırında 2 boyutlu ortamda değişik sayılarda alt boyutların birim şekillerinin görülebildiği 1 ve 2 köşe noktasının görülmediği 2 tane farklı görünüşü vardır. Bu görünüşlerde görülmeyen köşe noktası ya da noktalarına bağlı kenarlarda görülmez. Yüzey de görülmeyen köşe noktası ya da noktalarına bağlı olacağı için görülmez.

Görülmeyen 1 Köşe Noktası (C)

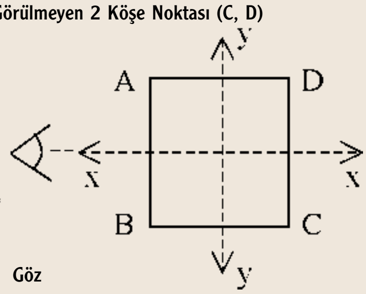


Görülen

D A B

Görülmeyen C köşe noktasına bağlı olan CB ve CD kenarları ve ABCD yüzeyi de görülmez.

Görülmeyen 2 Köşe Noktası (C, D)



Görülen

A B

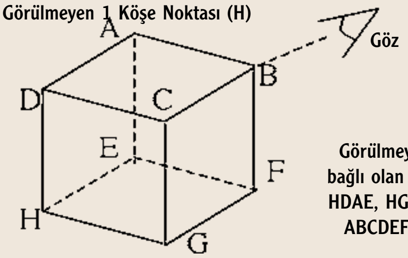
Görülmeyen C ve D köşe noktalarına bağlı olan DA, CB ve CD kenarları ve ABCD yüzeyi de görülmez.

3 Boyutlu Birim Şekil (Küp):

Kural 1: 3 boyutlu birim şeklin sınırı 8 köşe noktası (0D), 12 kenar (1D) ve 6 kare şeklindeki yüzeyden (2D) oluşur.

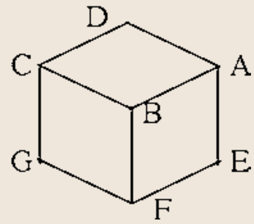
Kural 2: 3 boyutlu birim şeklin (küpün) sınırında 3 boyutlu ortamda değişik sayılarda alt boyutların birim şekillerinin görülebildiği 1, 2 ve 4 köşe noktasının görülmediği 3 tane farklı görünüşü vardır. Bu görünüşlerde görülmeyen köşe noktası ya da noktalarına bağlı kenarlar ve yüzeyler de görülmez. Hacim de görülmeyen köşe noktası ya da noktalarına bağlı olacağı için görülmez.

Görülmeyen 1 Köşe Noktası (H)

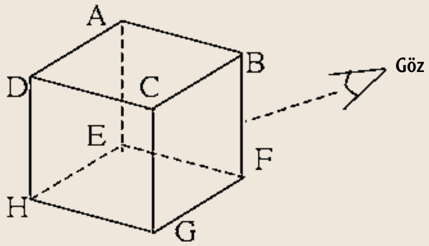


Görülmeyen H köşe noktasına bağlı olan HE, HD, HG kenarları, HDAE, HGCD, HGFE yüzeyleri ve ABCDEFGH hacmi görülmez.

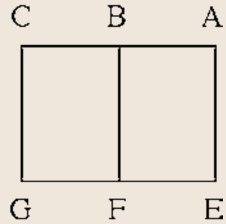
Görülen



Görülmeyen 2 Köşe Noktası (D, H)

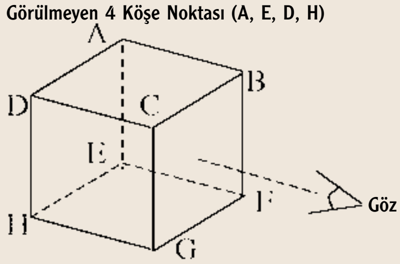


Görülen

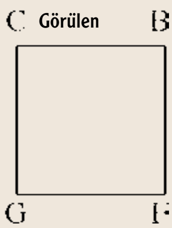


Görülmeyen A, E, D, H köşe noktasına bağlı olan EH, DH, HG, AD, DC, AB, AE, EF, kenarları, AEHD, DHGC, HEFG, DABC, EABF yüzeyleri ve ABCDEFGH hacmi görülmez.

Görülmeyen 4 Köşe Noktası (A, E, D, H)



Görülen



Görülmeyen A, E, D, H köşe noktasına bağlı olan EH, DH, HG, AD, DC, AB, AE, EF, kenarları, AEHD, DHGC, HEFG, DABC, EABF yüzeyleri ve ABCDEFGH hacmi görülmez.

değer A; A'nın üstündeki değer B; A'nın sol üstündeki değer ise C dir. Bu işlem sonsuza kadar devam ettirilebilir. Bkz. Tablo-1

	0D (köşe)	1D (kenar)	2D (yüzey)	3D (hacim)	4D
Nokta	1				
Doğru parçası	2	1			
Kare	4	4	1		
Küp	8	12	6	1	
Tesseract	16	32	24	8	1

Tablo 1

Örnek: Küpün kenar sayısını bulmak istiyorsak, karenin kenar sayısını 2 ile çarpıp çıkan sonuca karenin köşe nokta sayısını eklemeliyiz. 4x2+4=12

Formül-1: Aynı sonuçlara, 2^{n-m} n!/m!(n-m)! formülünü kullanarak da ulaşabiliriz.

Örnek: Küpün (3D) kenar (1D) sayısını bulmak istiyorsanız. n=3, m=1 dir.

2^{3-1} x3!/1!x(3-1)! = 4x6/1x2 = 24/2 = 12 dir.

Kural 2: 4 boyutlu birim şeklin sınırında 4 boyutlu ortamda değişik sayılarda alt boyut birim şekillerinin görülebildiği 1, 2, 4 ve 8 köşe noktasının görülmediği 4 tane farklı görünüşü vardır. Bu görünüşlerde görülmeyen köşe noktası ya da noktalarına bağlı kenarlar ve yüzeyler de görülmez. 4

Formül-2 2^{n-m} n!/m!(n-m)! - n!/m!(n-m)! = (2^{n-m} -1)n!/m!(n-m)!

Örnek: 4 boyutlu birim şeklin, 4 boyutlu ortamdan 1 köşe noktasının görülmediği durumda görülen,

Köşe nokta sayısı (0D) n=4 m=0 (2^{4-0} –1).4! / 0!.(4-0)! = (16-1).24 / 1x24=15

Kenar sayısı (1D) n=4 m=1 (2^{4-1} –1).4! / 1!.(4-1)! = (8-1).24 / 1x6=28

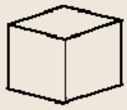
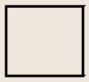
Yüzey sayısı (2D) n=4 m=2 (2^{4-2} –1).4! / 2!.(4-2)! = (4-1).24 / 2x2=18

Hacim sayısı (3D) n=4 m=3 (2^{4-3} –1).4! / 3!.(4-3)! = (2-1).24 / 6x1=4

Tablo 2 n boyutlu birim şeklin n boyutlu ortamdan 1 köşe noktasının görülmediği görünüşleri

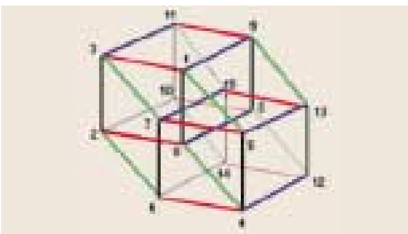
Görülmeyen Köşe Nokta Sayısı	1-1		2-2			3-3				4-4				
		0D (Nokta)		0D (Nokta)	1D (Kenar)		0D (Nokta)	1D (Kenar)	2D (Yüzey)		0D (Nokta)	1D (Kenar)	2D (Yüzey)	3D (Hacim)
1	.	1		3	2		7	9	3		15	28	18	4

Tablo 3- **n boyutlu birim şeklin n boyutlu ortamdan görünüşleri**

Görülmeyen Köşe Nokta Sayısı	1-1		2-2			3-3				4-4				
		0D (Nokta)		0D (Nokta)	1D (Kenar)		0D (Nokta)	1D (Kenar)	2D (Yüzey)		0D (Nokta)	1D (Kenar)	2D (Yüzey)	3D (Hacim)
1		1		3	2		7	9	3		15	28	18	4
2				2	1		6	7	2		14	25	15	3
4							4	4	1		12	20	11	2
8											8	12	6	1

boyutlu birim de, görülmeyen köşe noktasına bağlı olacağı için görülmez.

4 Boyutlu Birim Şeklin Görünüşlerinin Oluşturulması:



Önce 4 boyutlu birim şeklin, 1 köşe noktasının görülmediği bakış doğrultusunda görülen alt boyut birim şekillerin sayısını bulacağız. Sonra da Tablo-1 de anlatılan (A=2B+C) kuralını kullanarak diğer 3 görüşünde görülen alt boyutların birim şekil sayılarını ulaşacağız.

n boyutlu birim şeklin 1 köşe noktasından geçen sınırındaki m boyutlu alt boyutlara ait birim şekil sayısını n'in m'li kombinasyon formülünden bulabiliriz. Dolayısıyla n boyutlu birim şeklin 1 köşe noktasının görülmediği durumda görülen alt boyut birim şekil sayısını bulmak için formül 2'yi kullanabiliriz.

Tablo-3 de görülen eğik oklar doğrultusunda, daha önce anlatılan Tablo-1 üstünde işleyen kuralı (A=2B+C) kullanarak, 4 boyutlu birim şeklin 4 boyutlu ortamdaki 2, 4 ve 8 köşe noktalarının görülmediği görünüşlerine ulaşabiliriz.

Örnek: 4 boyutlu birim şeklin 2 köşe noktasının görülmediği görünüşü:

3 boyutlu ortamdan küpün 1 köşe noktasının görülmediği görünüşünden, 4 boyutlu ortamdan 4 boyutlu birim şeklin 2 köşe noktasının görülmediği görünüşünü çıkartalım.

Köşe nokta sayısı(0D)	2x7+0=14
Kenar sayısı (1D)	2x9+7=25
Yüzey sayısı (2D)	2x3+9=15
Hacim sayısı (3D)	2x0+3=3

Uyarı: 2 boyutlu varlık küpün görünüşlerini kendi 2 boyutlu uzayının içinde oluşturmayı başarmış olsaydı bile, o görünüşleri yüzey görme şansı olmadığı için hiçbir zaman bizim gördüğümüz gibi görme şansı olmayacaktı. Aynı şekilde bizlerin de hacim görme şansımız olmadığı için, elimizde 4 boyutlu birim şeklin görünüşlerini tuttuğumuz halde, bu şekillere baktığımızda gördüğümüz maalesef 4 boyutlu birim şeklin 4 boyutlu ortamdan görünüşleri olmayacaktır (bazı köşe noktaları, kenarlar ve yüzeyler şekillerin arkasında ya da içinde ve tüm hacimler şeklin içinde kalacaktır).

Ayrıca, 4 boyutlu ortamdan 4 boyutlu yuvarlak şeklin görünüşünün bir küre olduğunu da eklemem gerekir. 2 boyutlu yuvarlak şekil olan daire, sonsuz büyüklükte değil ama sınırsız bir yüzeye sahip olan 3 boyutlu yuvarlak şekil olan kürenin tek görünüşü olduğu gibi, 3 boyutlu yuvarlak şekil olan kürede sonsuz büyüklükte değil ama sınırsız bir hacme sahip olan 4 boyutlu yuvarlak şeklin, 4 boyutlu ortamdan tek görünüşüdür.

Mustafa Sancak

ÜZERİMİZDE TAŞIDIĞIMIZ KÜLTÜR

GİYSİLERİMİZ





Kültür tarihi içinde insanı insan yapan pek çok şey var. Doğanın ona vermediği birçok şeyi aklı yardımıyla kendisi yapan insan, doğal gereksinimlerini aynı zamanda ince bir zevkin ürünü olarak da tasarlıyor. Giysilerimiz de bunlardan... Postumuz olmadığı için kendimizi soğuktan, yağmurdan ya da benzeri koşullardan korumak için giyinmemiz gerekiyor. Ne var ki giysilerimizin bize anlattığı bu kadarla sınırlı değil. Tarih boyunca insanların giysilerini inceleyecek olursak kültürel gelişimin, bilimin, teknolojinin ve insanı insan yapan daha pek çok şeyin izlerini bulabiliriz.

Genç Türkiye Cumhuriyeti Devleti'nin kuruluşundan sonra yürürlüğe giren birçok yasadan biri de kılık-kıyafeti düzenleyen ve şapka giyme zorunluluğu getiren yasaydı. 25 Kasım 1925'te kabul edilen yasaya gelen tepkiler yer yer oldukça sertti. Sonuç olarak ne Atatürk'ün halkından giymesini istediği şapka, ne de birtakım çevrelerin giymemekte inat ettiği şey, bir kumaş parçasından ibaretti. Giyim kuşam, binlerce yıldır olduğu gibi kültürel bir olguydu ve şapka devrimi aslında Türkiye için kültürel devrimin bir simgesiydi. Eski kıyafetler ilk bakışta Osmanlı'ya aitmiş gibi görünüyor. Oysa Osmanlı İmparatorluğu da zaman zaman kıyafet düzenlemeleri getirmiş, bazı kıyafetleri yasaklamış, bazılarını dayatmıştı. 1643 yılında Şeyhülislam Yahya Efendi'nin yazdığı "Kitâbu Mesalih'il-Müslimin ve Menâf'il Müminin" adlı eserde her millet ve zümrenin ayrı bir kıyafeti olmasına önem verildiği görülüyor: "Günümüzde rütbe sahiplerinin hizmetlileri kavga etmesin, kavga edenler tanınsın diye külah giyme zorunluluğu getirilmiştir; iyi de olmuştur. Ocağa yeni devşirilenler kısa sarı külah giyseler, seyisler uzun sarı külah giyseler uzunla kısa farkı hemen hemen yeterli olurdu..." Sultan 1. Abdülhamit 1776'da elbise nizamnamesi çıkararak, "hademe, esnaf ve hıref (zanaat) erbabı" devlet ricaline mahsus giyime özenip, kazançları süslerine yetmeyince yolsuzluklara cüret ettiklerini saptayarak, bu adete son verilmesini ister. Bütün düzenleme ve modalara karşın, Anadolu'da halkın kıyafeti 20. yüzyıla dek çok az değişerek gelir. İstanbul ve büyük kentlerde kadın kıyafetlerinde görülen modalar ve erkeklerde sarık yerine fesin kabul edilmesine karşın, yüzyıllarca kıyafet aynı kalmıştı. Bu durum 15. yüzyıla dek Avrupa için de geçerliydi.

Avrupa'da yaygın giyim, Eski Yunan ve Roma'da olduğu gibi tünikti. Akdeniz'in kuzeyine çıkıldıkça bu basit tünikler "dolak"a dönüşüyordu. Pantolon aslında yaşamı at sırtında geçen insanların hareketlerini kolaylaştırmak üzere yapılmıştı ve Asya kökenliydi. Orta Asya'dan Anadolu'ya göçen kavimlerle birlikte pantolon da batıyla tanıştı. At sırtında binicinin davranışlarını kolaylaştırdığı gibi, bacakları sardığı için, pişik ya da berelere karşı da koruyucuydu.



Avrupa'da elbiseler, 1350'lerden başlayarak bazı tutucuların tepkilerine karşın daralmaya ve kısalmaya başladı. Kadın elbiselerinin de aynı biçimde daralıp dekoltenin oraya çıkması bu dönemlerdedir. Moda kavramının başlangıcı olarak bu tarihi kabul edebiliriz. Ne var ki, modadaki gelişmeler Avrupa'nın her bölgesine aynı hızda ulaşmıyordu. Bu da bir süre sonra ulusal kıyafetlerin ortaya çıkmasına neden oldu. İtalyanların öncülüğüne karşın Fransız modası, 15. yüzyıldan başlayarak dünyaya egemen olmuştu. Moda kavramı günümüzdeki anlamını tam anlamıyla 18. yüzyılda kazanacaktı. Özellikle bu konuda yazılan gazete ve dergi yazıları arttıkça yeni modalar günlük yaşamı etkisi altına almaya başladı. Bir süre sonra kadınlara özel yayınların artması ve çeşitlenmesiyle kadın modası ön plana çıktı. 18. ve 19. yüzyıllar, sanayi devriminin dünya üzerinde etkili olduğu yüzyıllardı. Bu süre içinde sanayileşmenin itici güçlerinden biri de, tekstil ve dokumacılık endüstrisiydi. 1766 yılında İngiltere'de pamuk ipliği eğiren makinenin yapılmasıyla kumaş üretimi sanayi haline gelecek, kapitalizmin gelişimiyle de Avrupa ülkeleri, pek çok maddede olduğu gibi sömürgelerinde pamuk yetiştirmeye başlayacaklardı. Böylece tekstil sanayi hammaddeleri ve kumaş üretimi, uluslararası pazar ve rekabete göre belirlenecekti. Sözgelimi; Amerika'da köleliğin tarihi, köleler yoğun biçimde pamuk tarlalarında çalıştığı için, ikame mallar ve teknolojinin gelişimiyle yakından ilgilidir. Türkiye'deyse pamuk üretiminin önem kazanması Osmanlıya isyan eden Mısır valisi Kavalalı Mehmet Ali Paşa'nın oğlu İbrahim Paşa'nın Çukurova bölgesini ele geçirmesiyledir. İbrahim Paşa, dokuz yıl süreyle Mısır, Suriye ve Kıbrıs'tan getirdiği çeşitli tohumlar ve siyahi işçilerle 1830'lu yıllarda bu bölgede pamuk üretimini başlatmıştı. ABD'de iç savaşın patlak vermesiyle 1861 yılında Ege'de de pamuk üretimi başladı. İlk çırçır fabrikasını 1864'te Adana'da Fransızlar kurmuştu. İngilizler de üç fabrika kurdular ve tarım makineleri getirdiler. Cumhuriyetin ilk yıllarında da Milli Mensucat Fabrikası ülkenin en büyük sanayi kuruluşlarındandı. Sümerbank kurulduktan sonra yeni dokuma fabrikaları açılmış, daha sonra da özel sektör gelişmişti. Türkiye'nin giyim kuşam tarihinde Sümerbank çoğunlukla orta sınıfa ve dar gelirli kesime hitap edecek şekilde çalışmıştı. Sümerbank, giyimde aslında genç ve fakir Türkiye Cumhuriyetini temsil eder gibiydi; Osmanlı döneminden kalma dokuma endüstrisini devralmıştı. Osmanlı döneminde, 1850 yılında, Bakırköy'de Barutçuzade Ohannes'in açtığı Basmahane 1860 yılında Hazine-i hassa işletmesi haline getirilmiş, 1867 yılında harbiyeye devredilmiş ve kumaş sanayiinin temeli atılmıştı.

Giysilerimizin Tarihi

İlk olarak hangi insan ne zaman giysi giydi, bunu bilemiyoruz. Yalnız şu var ki, buzul çağının soğuğuna karşı korunmak için neandertallerin giysiler giydiklerini biliyoruz. Avladıkları hayvanların postundan yaptıkları elbiseler olmasa, neandertal insanları buzul çağının soğuk günlerinde yaşamlarını sürdüremezlerdi. Bugün bulunan bazı neanderthal iskeletlerinde dişlerin ve çene kemiklerinin aşınmış olması, avladıkları hayvanların derisini büyük olasılıkla çiğneyerek tabakladıklarını gösteriyor bize.

Tarih boyunca insanların neler giydiğini incelerken elbette dikkat edilmesi gereken bazı noktalar var. Sözgelimi, her uygarlığın, her ulusun kendine has giyecekleri olduğunu biliyoruz. Ama bunu tarlalarda çalışanlarla, at sırtında hayvan güdenlerin ya da kentte yaşayıp, evinden çıkmayanların hep aynı tür kıyafetler giydiği şeklinde düşünmek doğru olmaz. Yine de, giyilen giysilerin bir halkın yaşama biçimini ortaya koyması bakımından toplumbilimsel anlamda çok büyük değer taşıdığını belirtelim. Sözgelimi, Orta Asya'da yanyana yaşayan eski Türklerle Çinlileri ele alalım. Giysileri bize toplumsal yapılarını ve geçmişteki koşulları neredeyse bir kitap gibi anlatır. Çin'de tarlada giyilen elbiseler, biraz daha değişik olarak, kentlerde de görülebiliyordu. Değişiklik, daha çok kullanılan malzeme ve kumaşta kendini gösteriyordu. Bölge ayrılıklarına karşın, Çin elbisesi denince şekil olarak kafamızda bugün bile canlandırabileceğimiz bir tip vardı. Hayvancı Türklerse, daha değişik şartlarda yaşıyordu. Türkler için çalılara, taşlara, ve soğuk havaya karşı dayanabilen elbiseler gerekliydi. Türkler, Çinliler ve Araplarda olduğu gibi ata entariyle binmiyorlardı. Gerek bu koşullara dayanmak, gerekse sürekli at üzerinde olan birisinin bacağında oluşabilecek pişik ve yaralardan korunmak amacıyla kalın pantolonlar ve çizme giymek zorundaydılar. Kentte yaşayan Çinlilerinse güç koşullara uyması gereken giysilere gereksinimi yoktu. Onlar için ipekli kumaşlar ve kuşaklar yeterliydi. Üstelik böylesi daha rahattı. Ne var ki, bozkırda yaşayan bir göçebe bu giysilerle yaşamını sürdüremezdi. Bozkırın



çetin şartlarında ipek kuşağa değil, yiyecek ve silahların asılması için sert deri kemere gereksinim vardı. Sürekli açık havada dolaştıkları için kalın paltolar ve kürkler de kullanmak zorundaydılar. Rüzgara karşı kulaklıklı ve enselikli başlıklar takıyorlardı.

Türkler sürekli at sırtında olduklarından pantolonu belki de ilk giyen halklardan biriydi. Ne var ki pantolon sözcüğü dilimize İtalyanca'dan geçmiştir. İtalyan geleneksel tiyatrosu





Commedia dell'Arte'nin ana karakterlerinden biri, "Pantaleone" adındaki komik karakterdi. Sürekli geniş pantolonlar giyen bu karakterin adından türetilen pantolon sözcüğü, bizimkiyle birlikte pek çok Avrupa diline de geçti. Avrupa'da pantolon, peştamal gibi kullanılan örtünün, çorap yerine kullanılan dolağın ve kısa pantolonun evrimiyle ortaya çıkmıştır. Eski Yunanlılar, doğuluların giydiği tulakoi'yi ve Romalılar da kuzeylilerden bracae'yi öğrenmişlerdi. Pantolon İran'da giyilir, fakat Eski Yunan ve Romalılarca küçümsenirdi. Hatta 397 yılında Honorius'un Roma'da pantolon giymeyi saygısızlık olarak görüp yasakladığı biliniyor. Avrupa'da pantolonla ilgili sözcükler çorap, ayakkabı, dizlik, ya da bacaklık demek olan sözcüklerle aynı kökten gelir. Şimdi kaba bir sözcük olan külot (Fransızca culotte) da aynıdır. Fransız devrimi sırasında devrimci halka verilen "sans culotte" (külotsuz) adı Türkçe'ye baldırı çıplak olarak çevrilmişti. Yeniçeri ocağının kanlı bir şekilde kapatılmasının hemen ardından halkın sağa sola dağılan yeniçerilerin peşine düşüp, dizden aşağılarının güneşten yanık olmasından ayırt ederek yeniçerileri bulup öldürdükleri, bu arada harmanda çalışan bazı işçilerin de kazaya kurban gittiği tarihimize geçmiştir. Yeniçeriler gibi denizciler, işçiler ve efeler de dizden aşağısını çıplak bırakan panto-

lonlar giyerlerdi. Belki de pantolonların dağlık yerlerde kısaldığı, ovaya indikçe uzadığı, bir kural olarak çıkarılabilir. Ege zeybekleri kısa giyerken, Karadeniz ve Erzurum'da paçalar dar, Trabzon'da kadın şalvarları da dize kadardır. Orta ve Güneydoğu Anadolu'da şalvarlar güneye gittikçe uzar ve bollaşır, çöle varıldığındaysa entariye dönüşür. Pantolonların biçimi ve modeli modaya göre değişiyor günümüzde. Osmanlı'da yeniçeri ocağının kaldırılmasından sonra, Batı tarzına daha yakın olması istenen ordunun giydiği pantolonlara, "karı" elbisesi diye itiraz edilmişti. Tuhaf bir tezat; ama geçtiğimiz günlere dek Türkiye'de devlet kuruluşlarında kadınların pantolon giymesine izin verilmiyordu. Bu, giysilerin içinde bulunduğumuz kültür yapısını göstermesi açısından hoş bir örnek. 1925-27'de moda olan çarliston dansıyla birlikte paçaların salınması için dizden aşağı bollaşan, geniş paçalı pantolon gençler arasında yaygınlaşmıştı. 1960'ların ikinci yarısında ve 1970'lerde İspanyol paça denen geniş paçalar yine modaydı.

Pantolondan söz açılmışken kot pantolonlara değinmemek olmaz. İngilizce "jean" olarak bilinen bir kumaştan yapılan bu pantolonların kökeni İtalyanca. İtalya'da Cenova kentinde üretilen dayanıklı iş kumaşına, Fransız dokumacılar kentin adından dolayı "Genes" adını vermişlerdi. 1850'lerde altına hücum döneminde San Francisco'ya gelen terzi Levi Strauss, çadır ve araba örtüsü ticareti yapıyordu. Madencilerin gereksinimlerini gören Strauss'un çadır bezinden diktiği tulum çok rağbet gördü. Kot pantolonlar 1935 yılında Vogue dergisinin Batı (Western) Şıklığı adı altında tanıtım yapmasının ardından ilgi görmeye başladı. Türkiye'de ilk yerli kotlar 1955'te yapılmaya başladı; bu sektör gittikçe gelişti ve ihracat başladı. Kumaşı Türkiye'den gidiyor, marka etiketi batıdan geliyor tartışmalarına bir ara "jean"in aslında Anadolu kumaşı olduğu da eklendi. Bunun doğru mu yanlış mı olduğu çok net değil; yalnız bugün Tahran pazarında kot pantolonların "şalvar-i Türki" adıyla satıldığı biliniyor.

Günümüzde kot pantolonlar ciddi bir toplantı ya da kamu kuruluşlarında giymek için uygun görülmüyor.



Günümüzün en ağırbaşlı ve saygı gören kıyafetleri takım elbiseler. Takım elbiselerin koyu, özellikle de siyah rengi, İspanyol kökenlidir. 16. yüzyılda katolik İspanya Krallığı'nın ve Engizisyon'un sofu ciddiyeti, takım elbisenin Avrupa'ya yayılırken ağırbaşlı bir havada kalmasına yol açtı. Eskiden at binmenin yaygınlığı nedeniyle ceketin kuyruğu iki parçalı yapılır, rüzgardan korunmak gerektiğinde yaka kapatılabilsin diye yakaya da ilik açılırdı. 1890'larda, takım elbise iş hayatının gerekliliklerinden biri oldu. Ceketin düğmelerinin ilikli olması da bir görgü kuralı ve saygı göstergesi olarak değerlendirilir oldu.

Günümüzde şapka eskisi kadar giyilmiyor. Oysa eskiden bir kıyafetin en önemli tamamlayıcısı şapkaydı. Atatürk'ün 1925 Kastamonu gezisinde, "Siperli şemsli Serpuş... bu serpuşun ismine şapka denir," diyerek tanıttığı şapka, üç ay sonra çıkarılan yasayla resmi başlık olmuştu. İlk günlerde İtalyan Borsalino kardeşler, İstanbul'da bir gemi yükü şapkaları olduğu için büyük kâr elde ettiler. Fakat sonradan İstanbul'a büyük şapka sevkiyatına karşın kağıt şapka yapanlara, ya da kadın şapkası giyenlere rastlanıyordu. Eski sadrazamlardan Tevfik Paşa'nın şapkanın kabulü ve yaygınlaşması konusunda "Yahu bu festen de kolay geçti!" dediği söylenir. Şapka gerçekten de yasadan önce orduda kabul edilmiş ama fazla dikkat çekmemişti. Fes Türkiye'ye (2. Mahmut zamanında) yine önce askeri bir başlık olarak gelmişti. Fes Cumhuriyet'ten önce de tartışılmış, 2. Meşrutiyet'in ilanından sonra Bosna-Hersek'i ilhakı nedeniyle Avusturya'ya karşı yürütülen boykot kam-



panyası sırasında fesler in çoğu Avusturya'dan ithal edildiği için fes karşıtı görüşler güçlenmişti. Kurtuluş Savaşı sırasında yaygınlaşan kalpak, ilk olarak bu dönemde başlık olarak önerilmişti. Gayri Müslim vatandaşlar 1890'lardan başlayarak artan oranda şapka giymeye başladıklarında, fes yalnız Osmanlılığın değil, aynı zamanda Müslümanlığın da simgesi olmuştu. Halikarnas Balıkçısı, fesin kökenini Anadolu'nun eski kültürlerinde arar: "Zeybek kıyafetiyle ilgili olarak İsa'dan az önce yaşamış Latin şairi Propertius, obekhosların (geçmişte zeybek oluşumunun çekirdeği olduğu düşünülen kişiler) dans ederken Tyr (Sur kenti) külahıyla tutulan uzun saçlarını, havaya savurduklarından söz eder. İlkçağda Sur kenti kırmızı boyasıyla ün salmıştı. Bu kırmızı külah olsa olsa festir... Herkeste uzun saç bulunmaz ya! Belki de püsküller uzun takma saçtı başlangıçta."

Bugün de elbisenin giysi ve kadın giysisi olarak iki anlamı var. Bizde eteğin öyküsü şöyle: Tanzimat'tan sonra çarşaf pelerini arkadan dikilmez olup, ayrı parça haline geldi ve bel, sonra da dirsek hizasına çıktı. Toza ya da çamura bulanmaması için elle kenarından tutulup kaldırılmayı gerektirecek kadar uzun eteklik diz kapağı altına çıktı. Belden büzülüp kloş, yarım kloş olanları yapıldı ve giderek daraldı. Böylece kadın elbisesi iki parça oldu. Kenar, kıyı, ek anlamındaki etek sözcüğü bağımsızlaşıp etek, sonra etek-ceket (döpiyes-deux-pieces) ve etek-bluz (blouse) doğdu.



Entarinin sonradan kısalıp eteğe dönüşmesi, fistanın Yunan erkeklerinin giydiği eteğin adı oluşuyla İtalyanca fustagno'dan gelip Yunanca'dan Türkçe ve Arapça'ya geçtiği ya da Kahire'nin banliyösü Fustat'ta giyildiği için bu adı aldığı söylenir. Bu nedenle etek adı kadınlar arasında daha da yaygınlaştı ve tutuldu.

Geçmişle kıyaslandığında yeni olan giysilerse kazak, süveter ve hırka. Bunlardan hırka, eski ve dönüşmüş bir giysimizdir. Öteki ikisiyse, başka kültürlerden bize gelmiştir. Hırka, Çinlilerin halen giydiği tarzda, pamuklu, çoğunlukla baklava dilimli dikişli, astarlı üstlüktür. Astarla kumaş arasına pamuk konur. Derviş hırkası denen ucuzları olduğu gibi, astar ve yüzü değerli kumaşlardan yapılan süslü ve lüks olanları da vardır. Geçmişte özel önem taşıyan hırka, tarikatlarda sanki 'taç'mış gibi değerlendirilir, pir tarafından örenle devredilirdi. Kazak sözcüğüyse, Farsça kazagand sözcüğünden türetilmiş Şemseddin Sami'ye göre "Geniş kollu bir nevi asker kaputu" idi. Sentetik yün üretiminin artması ve günlük kıyafetlerin çeşitlenmesi sonucu kazaklar ve süveterler yaygınlaştı. Yine de bunlar daha ciddi ve resmi giyimde kabul görmüş takım elbiselerin bir parçası haline gelmedi.



Bütün işlevsel giyeceklere karşın, bir takım elbisenin en vazgeçilmez tamamlayıcısı, işlevi belirsiz olan kravat elbette. İnsanlar, çok eski zamanlardan beri soğuktan, kirden ya da terden korunmak için boyunlarını kumaş parçalarıyla sarıyorlardı. Ne var ki bu tür boyunbağları birer gereksinimdi. Tamamen süse yönelik boyunbağıysa kravattı. Avrupa tarihinde otuz yıl savaşları (1618-1648) olarak bilinen çetin savaşların ardından insanlar, bir karabasandan uyanır gibi hayatın zevklerini yeniden yaşamaya başlamışlardı. Her gün yeni bir moda ortaya çıkıyordu. İşte Avrupa, o yıllarda boyunbağını neredeyse bir süs haline getirmiş olan Hırvat askerleriyle tanıştı. Rütbesiz askerlerin kaba kumaşlardan yapılmış boyunbağları, subaylarda neredeyse bir rütbe göstergesine dönüşüyor, ipek ve müslin gibi pahalı kumaşlardan yapılıyordu. Hırvatların süslü boyunbağlarını gören Fransızlar, bunları kendi giysileri kapsamına almakta gecikmeyeceklerdi. Kravat her ne kadar Hırvat kökenli olsa da, kravatı bir süs eşyası olarak kullanmaya başlayanlar Fransızlar da olsa, kravat dendiğinde insanın gözünün önünde şık takım elbisesini bir kravatla tamamlamış İngiliz beyefendisi beliriyor. Bu, biraz da geniş kenarlı şapka görünce Meksikalı, ekose kumaş görünce İskoçyalı ya da jean pantolon görünce Amerikalıları hatırlamamız gibi, bizim onlara biçtiğimiz rolle de ilişkili. Bu işlemi yalnızca değişik uluslardan insanlar için yapmayın. Geçin bir aynanın karşısına giydiklerinize bir bakın. Gördükleriniz size yaptığınız işle, aldığınız eğitimle, sahip olduğunuz bilimsel gelişmişlikle ilgili birçok şey anlatır. Bizim giysilerle ilgili birkaç sayfada anlatmaya yetişemediğimiz birçok şeyi, giydikleriniz size bir çırpıda söyleyecektir. Unutmayın, ister şık bir takım elbise, ister bir t-shirt, ister eski, ister yeni, nasıl olursa olsun, üzerinizde bir kültür taşıyorsunuz. Bunun ağırlığını hissedin...

Gökhan Tok

Kaynaklar
Emiroğlu, K., Gündelik Hayatımızın Tarihi, Dost Yayınları, 2001
Halikarnas Balıkçısı, Düşün Yazıları, Bilgi Yayınevi, 1993
Ögel, B., Türk Kültür Tarihine Giriş c:5, Kültür bakanlığı Yayımları, 1991
http://www.kultur.gov.tr/portal/kultur_tr.asp?belgeno=5852

MERAK ETTİKLERİNİZ

Sadi Turgut

Bir yıldızın karadeliğe dönüşebilmesi için kütlesinin belli bir limitin üzerinde olması lazım. Ama bir karadeliğin olay ufkuna sahip olması için (teoride) kütlesinin belli bir limit üzerinde olmasına gerek yok. Örneğin bir kalemi bile yeterince sıkıştırabilirsek bir karadelik elde edebiliriz. Burada önemli olan kütlenin değil yoğunluğun belli bir sınırın üzerine çıkması.
Sorum şu: Bir atomun kütlesinin, atomun hacmine oranla çok küçük bir alanda, çekirdekte toplandığını biliyoruz. Acaba atom çekirdeğinin, ondan da öte proton ve nötronların her birinin kendi olay ufkuna sahip olacak yoğunlukları yok mu? Eğer varsa çekirdek içi kuvvetler bununla alakalı olabilir mi?

Aykut Erdağı, Nevşehir

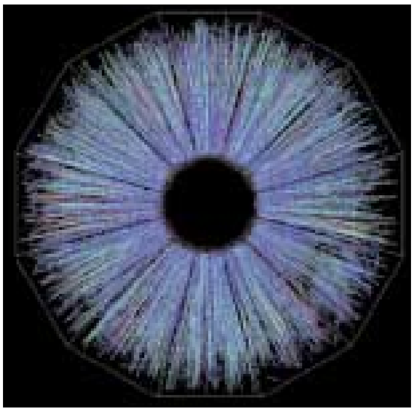
Yukarıdakilere bir de temel parçacıkların noktasal olduklarının varsayıldığını eklersek, herhalde sorun biraz daha belirginleşir. Eğer temel parçacıklar, kütlenin tek bir noktada toplandığı sonsuz yoğunluklu maddeler iseler hepsi birer karadelik olmalı.

Noktasal parçacıklar varsayımı üzerinde durmak için yeterli yerimiz yok. Sadece, parçacıkların gerçekten noktasal olup olmadıklarını deneysel olarak sınamanın mümkün olmadığını, buna karşın parçacıkların bir büyüklüğü olduğu konusunda da yeterli deneysel veri olmadığını ekleyelim. Normalde atom çekirdeğinin kapladığı hacim olarak bildiğimiz bölge, aslında çekirdek içindeki, proton ve nötronların yapı taşlarını oluşturan kuark ve diğer temel parçacıkların uyguladığı güçlü kuvvetin etki mesafesinden doğuyor.

Gerçi, sicim kuramları temel parçacıkların noktasal olmayıp, ip gibi bir boyutlu eğriler şeklinde olduğunu iddia etse de yukarıdaki soru bu kuramlar için de geçerli. Eğer bütün temel parçacıklar noktasalsa, her biri gerçekten bir karadelik oluşturur mu? Böyle bir şey oluyorsa bu olayın varlığını nasıl anlayabiliriz? Ne yazık ki bu soruların yanıtları bilinmiyor. Çünkü yanıt ancak kütleçekim kuvvetinin kuantum kuramıyla verilebilir. Fiziğin bu iki kuramını tek bir kuramda birleştirme çabaları şimdiye kadar başarısız kaldı ve hâlâ parçacık fizikçilerini meşgul eden önemli bir problem olma özelliğini koruyor.

Fakat neler olabileceği konusunda bir fikir edinmemiz mümkün. Bunu da, kuantum fiziğini büyük karadeliklere uygulamayı başararak, karadeliklerin aslında tam kara olmadığını, dışarıya bir tür ışıma yayarak buharlaştığını keşfeden Stephen Hawking'e borçluyuz. Buharlaşmanın neden kaynaklandığını kısaca hatırlamakta yarar var. Kuantum fiziğine göre uzay boşluğu, özelliksiz bir boşluk değildir. Aksine, boşlukta parçacık karşıt parçacık çiftleri kendiliğinden ortaya çıkarak, kısa bir süre yaşadıktan sonra birbirlerini tekrar yok ederler. Hawking, bu olaylar bir karadeliğin olay ufkunun çok yakınında olduğunda, çiftlerden birinin soğurulduğunu, fakat diğerinin sonsuza kaçarak karadeliğin hafiflemesine neden olduğunu gösterdi. Buharlaşma diye adlandırabileceğimiz bu olayın hızı sadece karadeliğin kütlesine bağlı. Kolayca tahmin edilebileceği gibi, karadelik ne kadar büyükse, buharlaşma da o kadar yavaş oluyor. Öyleyse, her karadelik yeteri kadar bir süre sonra (eğer bu arada başka kütleler yutarak daha da büyümemişse) buharlaşarak yok olacaktır.

Büyük yıldızların doğal evrimleri sonucu oluşmuş karadeliklerin yaşam süreleri çok



ABD'de Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda ağır altın iyonlarının ışığınkine yakın hızlarda çarpıştırılması sonucu oluşan parçacık yağmurunun kesit görüntüsü. Çarpışma sonucu oluşacak bir karadeliğin Dünya'yı yutacağı biçiminde medyada yer alan sansasyonel haberler, laboratuvar yetkililerince gülümsemeyle karşılanmıştı. Nedeni, karadelik oluşması için çok daha yoğun enerjiler gerekmesi ve oluşsa bile, böylesine küçük bir karadeliğin anında yokolması.

uzun: Evrenin bugünkü yaşından kat kat daha uzun. Fakat aynı şeyi daha küçük kütleli karadelikler için söylemek mümkün değil, çünkü bir karadeliğin yaşam süresi kütlesinin küpüyle ters orantılı. Eğer 10 gramlık bir kurşun kalemi sıkıştırıp bir karadelik elde etmek mümkün olsaydı, (kalemi çekirdeğin çapından 10 katrilyon kat daha küçük bir bölgeye sıkıştırabilseydik) bu karadelik 10^{-22} saniye içinde buharlaşarak yok olurdu. Aslında bu kadar kısa sürede olan buharlaşmayı "patlama" olarak adlandırmak daha doğru. Yani küçük karadelikler, daha çevresindeki maddeyi yutarak büyümeye zaman bulamadan patlayacaklardır.

Proton kütlesindeki bir parçacık için bu buharlaşma süresi çok çok daha küçük. Fakat daha temel parçacıklar ölçeğine inmeden Hawking'in sonuçları geçerliliğini kaybeder. Bunun da nedeni kısaca şu: Karadelik küçüldükçe, buharlaşma daha hızlı oluyor, yani kütle ve enerjisini daha hızlı kaybediyordu. Bu, bir saniye içinde karadelikten ayrılan ışınımdaki parçacıkların ortalama sayısının ve ortalama enerjisinin daha fazla olması anlamına geliyor. Karadeliğin kütlesi 10 mikrogram seviyesine indiğinde, kaçan parçacıkların ortalama kütlesi de 10 mikrogram büyüklüğüne erişiyor. Bu tip kütlelerde geride kalanın mı yoksa kaçan her bir parçacığın mı asıl karadelik olduğunu söylemek zor. Bu nedenle daha küçük kütleler için olayın fiziğinde önemli bir değişiklik var ve parçacık fizikçilerinin aydınlatmaya çalıştığı asıl alan burası. Daha küçük karadelikler için belki hâlâ niteliksel olarak bir buharlaşmadan söz edilebilir, ama Hawking'in sonuçlarının buraya uygulanması zor.

Tekrar temel parçacıklara dönersek: olayın fiziğinde büyük bir değişim olduğundan dolayı parçacıklar bildiğimiz anlamda karadelik özellikleri taşıyamazlar. Problemin nereden kaynaklandığı belli: Parçacık kütleleri ölçeğinde bir karadelik olsa bile bu karadeliğin diğer kütleleri yutarak büyümesi imkansız.

Bunun dışında, kütle küçüldükçe olay ufkunun da küçüldüğünü, ve parçacıklar için olay ufkunun bildiğimiz tüm uzunluk ölçeklerinden küçük olduğunu ekleyelim (10^{-54} metre). Hiç bir hızlandırıcıda parçacıkların bu kadar yakın olması sağlanamadığı için bu mesafelerde kütleçekim yasasının hangi formda olduğunu henüz bilmiyoruz.

Yukarıda bu soruya yanıtımızın neden "bilmiyoruz" şeklinde olduğunu açıklamaya çalıştık. Şu anda elimizden ne yazık ki bu geliyor. Bu soruya verilecek ilk yanıt büyük bir olasılıkla kuramsal alandan gelecek ve bir olasılıkla kütleçekim kuvvetinin doğanın diğer üç kuvvetiyle ilgisi de bu arada ortaya çıkacaktır.



Didem Crosby

Zıplaya Zıplaya Kalkınma

Geçtiğimiz eylül ayında, İngiltere'de bir milyona varan öğrenci okulun ilk gününe zıplayarak başlamıştı. Bunca kişinin zıplamasının bir depreme yol açıp açmayacağını deniyorlardı. Dev Zıplayış adını verdikleri deney, yalnızca okulların açılışına değil, Bilim Yılı'nın da başlangıcına işaret ediyordu. Deney, medyanın ilgisini Bilim Yılı'na çekmek bakımından oldukça başarılıydı; üstelik bu başari aradan geçen altı ay içinde etkisini yitirmedi. Bilim Yılı'nın düzenleyicileri Eylül ayından bu yana gerek İnternet üzerinden, gerekse bölgesel etkinliklerle Bilim Yılı'nın amacına ulaşması için gözardı edilemez bir çaba harcadı. Söz konusu etkinlikerden en önemlisi, Lord Robert May'in geçtigimiz ay verdiği Bilim Yılı konferansıydı. Eğitim Bakanı Estel Morris'in de katıldığı konferans, hem içerik bakımından hem de konuşmacının politik konumu bakımından dikkatleri üzerine çekti.

Robert May, öncelikle bir bilim adamı. Biyolojide matematiksel modellere dayalı tahminler yapmak konusunda dünyanın önde gelen isimlerinden biri. İstatiksel modeller kullanarak HIV'in yayılmasına ışık tutan ve türlerin neslinin tükenmesinin nedenlerini açıklayan tahminleriyle ün kazanmış. Bu bilimsel rolünün yanı sıra, bir de politik bir rolü var Robert May'in: bundan iki yıl öncesine kadar İngiliz Hükümeti'nin bilim alanındaki başdanışmanıydı ve şu anda ülkede bilim politikalarında etkin Royal Society'nin başkanı.



Böylesi bir kişiliği Bilim Yılı'nın ortaya çıkış amacıyla birleştirin... işte elinizde kalkınmanın anahtarı. İlk anda abartı gibi gözükse de konferans İngiliz hükümetinin uzun vadeli planlarını da yansıtıyordu.

Bilim Yılını ele alalım: Bilim Yılı Komitesi'nin başkanı Nigel Paine, okuldaki bilim eğitiminin keşiflere giden yolun başlangıcı olduğunu söyledi. Robert May de konuşmasını şöyle bir soruyla açtı: "Nasıl bir gelecek yaratmak istiyoruz? İnsanların uzun yaşamasına bağlı sosyal sorunlarla karşı karşıyayız, dünya nüfusu hızla artıyor, tüm dünyayı doyuracak kadar yiyecek üretmekte güçlük çekiyoruz, atmosfere kabul edilebilir miktarın çok üstünde karbondioksit salıyoruz." Şimdi de bu iki söylemi birleştirip deşifre edelim: Gelecek, bilgiyi üretebilen toplumların.. Biz (İngiliz Hükümeti), bu ülkeyi bilimi üretebilen, bilime dayalı sağlıklı kararlar verebilen bir topluma bırakmayı gerekli görüyoruz.



Bilim Yılı komitesi web sayfasında dil sorunu yaşamadan kullanılabilecek bilimle ilgili oyunlar ve animasyonlara ücretsiz ulaşmak olası:
www.scienceyear.com

Lord Robert May konferansı sırasında bilim eğitiminin, toplumu bilimle ilgili kararlarda etkin kılmakta çok önemli bir yeri olduğunu vurguladı ve ekledi: "Ne yazık ki, örgün eğitim bu bağlamda yetersiz. Bireyler bilimin yalnızca gerçeklerden ibaret olduğu yanılgısına sahip." Oysa bilim, çogu zaman yanıtlardan çok sorulara sahne oluyor - özellikle günümüzde. Embriyolardan elde edilen kök hücreleri kullanmalı mıyız? Genetik olarak değişikliğe ugratılmış bitkilere ne tür testler uygulamalıyız? HIV'nin kökeni ne? BSE gerçekte ne? Cep telefonları beraberinde ne tür bir risk getiriyor? Bunlar bireylerin yaşamına doğrudan etkisi olan sorular ve ne yazık ki bunlara kesin bir yanıt vermek olası değil. May, bir de hem risk unsuru bulunan, hem de etik yönü olan sorular soruyor: "Hayvanlardan, sözgelimi domuzlardan insanlara organ nakli ne ölçüde kabul edilebilir? Bir canlının genomuna dair verinin sahibi kim?" Okulda öğretilen bilim yalnızca gerçekleri öğretmek üzerine kurulduğundan, bu ve benzeri pek çok soruyu tartışmak için gerekli bilgilerle donatmıyor bireyleri.

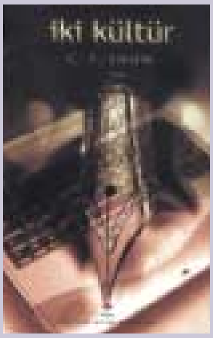
Yakın gelecekte olası bir 'krizin' kokusunu almış olmalı ki, İngiliz Hükümeti Bilim Yılı'na şişkin bir bütçe ayırmakla kalmadı özel sektörü Bilim Yılı etkinliklerine katkıda bulunmak üzere teşvik etti. Bir bakıma, imece usulü, herkes payına düşeni yaptı Bilim Yılı için. Bunun yanı sıra Eğitim Bakanlığı'na bağlı birimler müfredatı gözden geçirdi. İlk köklü değişim önümüzdeki yıl uygulamaya konacak. Bu yeni yaklaşım, bilimi 'tüketecek' olan kişileri güncel yaşam için gerekli bilgilerle donatmayı amaçlamanın yanı sıra, bilimi bir meslek dalı olarak seçecek kişilere (bilimi üreteceklere) daha ayrıntılı bir bilim eğitimi seçeneği sunuyor. Tüm bunlara ek olarak yepyeni düşüncelerle yeni bir bakış açısı getiriyor bilim eğitimine. Sözgelimi, yine Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir birim, bilim eğitiminde yaratıcılığın yer almasını amaçlayan bir proje üzerinde çalışıyor. Bir fizik, kimya ya da biyoloji öğretmeni, konusunu nasıl yaratıcı bir biçimde öğretebilir? Müfredat yaratıcılığa nasıl daha açık bir biçime dönüştürülebilir? Daha da önemlisi sınavlarda yaratıcılık nasıl ölçülebilir? Böylesi büyük sorulara yanıt olacak basit bir çözüm henüz ufukta yok; ama çözüme ulaşmaya yönelik çaba büyük.

Nigel Paine yaptığı her konuşmada Bilim Yılı'nin bir kampanya gibi gelip geçici değil, sürekli bir çabanın başlangıcı olduğunu vurguluyor. Bunu gerçekleştirmek için en azından bireysel düzeyde belirgin bir gayret gösteriyor. Bilim Yılı'nı yeni müfredat projeleri bütünlüyor. Dört bir yandan bilim eğitimi alanında bir yenilenme gerçekleştiriliyor ülkede. Ve 'bu ülkedeki bireyler nasıl bir gelecek istiyor?' sorusu söylemle değil eylemle yanıtlanıyor. Ne diyelim, darısı Türkiye'de örgün eğitimin başına.

Gökhan Tok

İki Kültür

C.P. SNOW
Çeviren: Tuncay Birkan
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



Yaygın kanıya göre "bilim adamı" terimine yerleşiklik kazandıran kişi, bu terimi 1840 tarihli 'The Philosophy of the Inductive Sciences' kitabında kullanan William Whewell'dir. Ama terim ilk olarak, maddi dünya bilgisi edinmeye çalışan araştırmacıları betimleyen tek bir terim olmayışının, İngiliz Bilim Geliştirme Derneği'nin 1830'lu yıllardaki toplantılarında nasıl sorunlar yarattığını aktaran 1834 tarihli bir makalede kullanılmıştır. Doğa bilimleri geliştikçe ve bilimler arasındaki farklılar arttıkça ortaya bilimsel bir kültür çıktı. C. P. Snow'un 1959'da verdiği Rede konferansı, edebi entellektüellerle bilim adamları arasındaki kültür ve anlayış farkı konusunda hâlâ devam eden önemli bir tartışma başlatmıştı. Tartışma giderek doğa bilimleriyle insan bilimleri alanında çalışanların birbirlerini anlamalarına engel olan iletişim kopukluğu üzerinde yoğunlaştı. Bilimle teknolojinin toplum için önemi ve eğitimin geleceği konusunda bir tartışmaya dönüştü. Snow'un ana savlarını yeniden gözden geçirdiği bu kitapta, Stefan Collini'nin bu tartışmaların tarihsel geçmişini özetleyen bir önsözü de var.

Okumanın Tarihi

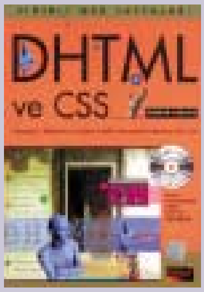
Alberto Manguel
Çeviren: Füsun Elioğlu
Yapı Kredi Yayınları



Çok küçük yaşta okumayı öğrenip, bunu ömür boyu sürdürüyoruz. Kitap, dergi, gazete... Her yerde karşımıza okunacak bir şeyler çıkıyor. Gutenberg'in baskı makinesini icadından bugüne dek kitap üretimi ve kitabın çoğaltılması da arttı. Bütün bunlar belli bir tarihsel süreç içinde gerçekleşti ve gerçekleşmeye devam ediyor. Okumanın tarihiyse uygarlık tarihi kadar eski. Alberto Manguel, kitabında yalnızca kitapların değil, okuma eyleminin de tarihini ele alıyor. "Bir sayfanın üzerinde yazılı harfleri okumak onun girdiği kılıklardan yalnızca bir tanesi. Artık var olmayan yıldızların haritasını 'okuyan' bir gökbilimci; bir kaplumbağa kabuğundaki eski izleri 'okuyan' Çinli falcı; elini suya daldırıp da okyanusun akıntılarını 'okuan' Hawaii'li balıkçı: Hepsi işaretleri çözebilme ve anlaşılır kılma eylemini kitap okuruyla paylaşıyor." Yazar, okumayı çocukluğunda öğrendiğini ve on altı yaşında Borges'e kitap okuyarak okurluk 'kariyerine' başladığını anlatarak başlıyor kitabına. "Okumanın Tarihi", en eski kil tabletler ve CD-ROM'lara, kitap okumak için tasarlanmış yataklardan dünyanın en etkileyici kütüphanelerine dek tutkulu bir okurun çok renkli dünyasına bir yolculuk...

DHTML ve CSS

Numan Pekgöz
Pusula Yayınları



İnternet artık hem iş hayatımızın, hem de özel hayatımızın kalıcı bir parçası haline geldi. Artık günlük hayatta gereksinim duyduğumuz herşeye İnternet yoluyla ulaşmamız mümkün görünüyor. Ama günlük hayata girip belirleyici olan her teknoloji gibi o da sürekli gelişiyor ve değişiyor. Daha birkaç yıl öncesine kadar bir web sayfasının temeli olan kodlar ve grafik programlar hakkında genel bir bilgisi olan "webmaster"lar, web sayfalarını yaparken, bugün iyi bir web tasarımı yeni teknolojilerin getirdiği birçok olanağı kullanmayı gerektiriyor. Artık piyasadaki yerini korumak isteyen iyi bir "webmaster" için bile bir çığ gibi büyüyen web teknolojilerinin her birine yetişmesi olanaksız hale geldi. Öte yandan günümüzde web sayfalarını ziyaret edenler "akıllı" ve "dinamik" bir görüntüyle karşılaşmak istiyorlar.

DHTML bugün "webmaster"ların en fazla tercih ettiği İnternet teknolojilerinden biri. "Webmaster"lar DHTML ile web sayfalarına dinamik bir içerik kazandırıyorlar. Böylelikle kullanıcıların istek ve seçimlerine uygun sayfaşar tasarlanabiliyor. Numan Pekgöz'ün kaleme aldığı DHTML ve CSS, işte bu teknolojinin bütün inceliklerini anlatıyor.



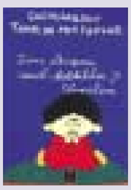
Acı Gülüş
Hüseyin Rahmi Gürpınar
Günümüz Türkçesi: Kemal Bek
Özgür Yayınları



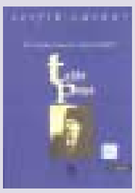
Semih Balcıoğlu
Bilgi Yayınevi



Ezbersiz Eğitim
Tınaz Titiz
Pagem A Yayıncılık



Çocuklardan Tanrıya Mektuplar
Eric Marshal, Stuart Hample
Çeviren: Işıtan Gündüz



Talat Paşa
Tevfik Çavdar
İmge Kitabevi



Türk Kozmolojisine Giriş
Emel Esin
Kabalcı Yayınları

Levent Daşkıran



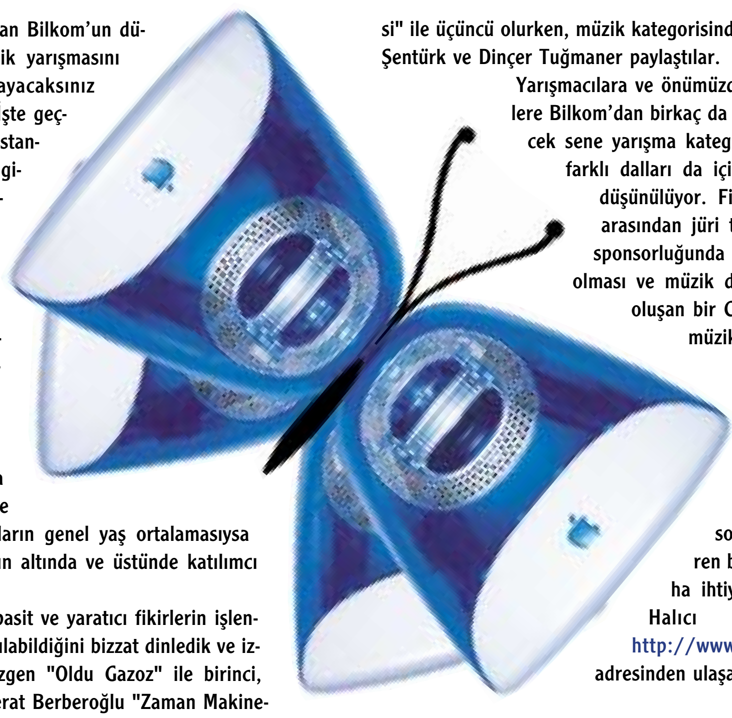
Görsel anlamda uyumlu şık parçaları bir araya getirdiğinizde zerafet haliyle kaçınılmaz oluyor. Üstelik özellikleri de hiç fena değil.

PC'lere de Zerafet

Geçtiğimiz ay bu köşede Apple'ın yeni iMac tasarımına yer vermiş ve "onlar bakınız ne de güzel süslüyor bilgisayarlarını, PC'ler niye böyle soğuk" demiştik. Peki PC'lerde de yok mu böyle tasarımlar? Elbette var, büyük üreticiler arada sırada değişik bir mimari anlayışla ve monitöründen faresine kadar birbirine yakışacak parçaları bir araya getirerek, performansın yanında göze de hitap eden dizaynlarla karşımıza çıkıyorlar. Gerçi günümüzde ekran kartı, ses kartı, monitör, klavye derken değişik parçaları bir araya toplayıp yarım saat içinde karşınıza çalışan bir PC koyanlara, bırakın sektörü, neredeyse arkadaş çevremizde bile rastlar olduk. Haliyle seçenekler böylesine çeşitliyken görece, pahalı özel tasarımlar Apple'da olduğu gibi yayılamıyor.

Ancak bu durum yeni atılımlara da engel değil. İşte geçtiğimiz ay özel PC tasarımlardan biri de Compaq'tan geldi. Compaq EVO Ultra Slim PC adıyla ilk kez Türkiye piyasasına sürülen ve neredeyse bir dizüstü bilgisayar kadar hafif olan bu cihazın ağırlığı sadece 5 kilogram. Tasarımı ile şimdiye kadar COMDEX (http://www.comdex.com) ve CES (http://www.cesweb.org) fuarlarında ödüller alan, CNET tarafından (http://www.cnet.com) kurumsal ürünler kategorisinde editörün seçimi ünvanını kazanan cihazın özellikleri de, en az görünümü kadar etkileyici: Bir kere, kablosuz yerel ağ (WLAN) ve Bluetooth desteği sayesinde bulunduğu ortamdaki mevcut kablosuz ağlara doğrudan bağlanabilme yeteneğine sahip 1.3MHz Celeron işlemci ile hatırı sayılır bir işlem gücü sunuyor ve klasik masaüstü PC'lere oranla %55 sessiz çalışabiliyor. Ayrıca, önümüzdeki aylarda Pentium 4 işlemciler de EVO Ultra Slim PC'lerde kullanılan donanımlar arasında yerini alacak. Compaq'ın tasarımı güzel, açıkçası bizim de gönlümüz bu tarz ürünlerin daha da yaygınlaşarak, kullanıcılara daha zengin satın alma seçeneklerin sunulması yönünde. Daha ayrıntılı bilgi http://www.compaq.com.tr adresinde.

i-CAN Film ve Müzik Yarışması Sonuçlandı



Geçtiğimiz aylarda bu sayfalardan Bilkom'un düzenlediği bilgisayarla film ve müzik yarışmasını sizlere duyurduğumuzu hatırlayacaksınız (http://www.i-can.bilkom.com.tr). İşte geçtiğimiz ay bu yarışmanın finali İstanbul'da gerçekleştirildi ve dereceye giren eserlere ödülleri verildi. Katılımlarla ilgili önümde gayet güzel rakamlar var: Örneğin, toplam başvuru sayısı, 576'sı film ve 677'si müzik kategorisinde olmak üzere 1275. Üstelik İstanbul-Ankara-İzmir üçlüsü yanında, Türkiye'nin dört bir yanından, Kayseri, Kocaeli, Manisa, Diyarbakır, Şanlıurfa, Edirne, Erzurum, Trabzon gibi illerden hatırı sayılır miktarlarda katılım olmuş. Hatta 23 adet de yurtdışından katılım var. Katılımcıların genel yaş ortalamasıysa 20 ila 30 arasında, bu yaş sınırının altında ve üstünde katılımcı oranında ani bir düşme yaşanıyor.

Yarışmanın final gecesindeyse basit ve yaratıcı fikirlerin işlenmesiyle ne denli hoş sonuçlara ulaşılabildiğini bizzat dinledik ve izledik. Film kategorisinde Tahir Özgen "Oldu Gazoz" ile birinci, Akın Çavdarlı "Tay" ile ikinci ve Berat Berberoğlu "Zaman Makinesi" ile üçüncü olurken, müzik kategorisinde de ilk üçü Bilgehan Öziş, Burak Şentürk ve Dinçer Tuğmaner paylaştılar.

Yarışmacılara ve önümüzdeki senelerde katılmayı düşünenlere Bilkom'dan birkaç da iyi haber geldi. En önemlisi, gelecek sene yarışma kategorilerinin dijital fotoğrafçılık gibi farklı dalları da içine alacak biçimde genişletilmesi düşünülüyor. Film dalında tamamlanmış eserler arasından jüri tarafından seçilenlerin, Fida Film sponsorluğunda sinema salonlarında gösterilecek olması ve müzik dalında ilk 10'a giren eserlerden oluşan bir CD'nin Universal Müzik tarafından müzikseverlerin beğenisine sunulacağının açıklanması da, yarışmanın ardından gelen diğer iki sürprizdi.

Amatör ve yaratıcı çalışmaları özendiren geleneksel Halıcı MIDI müzik yarışmasından sonra, daha geniş kategorileri içeren bu tarz bir geleneksel oluşuma daha ihtiyacımız vardı doğrusu. Bu arada Halıcı MIDI ile ilgili bilgilere http://www.halici.com.tr/midi/index2.htm adresinden ulaşabilirsiniz.

levent_daskiran@hotmail.com

Monitörünüzdeki Evren: Celestia

Şimdi düşünün ki canınız sıkıldı ve şöyle bir gezinmeye niyetlendiniz. Tamam, hemen size bir rota ayarlayalım: Öncelikle gezintiye Dünya'nın 20.000 kilometre kadar üzerinden başlamaya ne dersiniz? Dilerseniz bir iki tur attıktan sonra oradan şöyle bir Ay'a geçer, sonra Mars çevresinde biraz dolanır ve Mars'ın uydusu Phobos'a bir göz gezdirirsiniz. Ya da dilerseniz ortamı biraz daha romantikleştirelim: Örneğin, Jüpiter'in göktaşı uydularından biri olan Metis'in üzerinden Jüpiter'de yüzyıllardır süregelen dev bir fırtınayı temsil eden ünlü kırmızı lekeyi izleme fikri nasıl? Ya da Satürn'ün halkaları arasında gezinmek, Plüton ve uydusu Charon'un etrafında dolaşmak, Venüs'ten güneşi seyretmek, Halley'in peşine takılmak?

Yoksa bu kadar "yakın" yerler sizi tatmin etmiyor da, mizacınız gereği "biraz daha uzaklara" açılmak mı istiyorsunuz?.. Neden olmasın? Örneğin kutup yıldızı olarak da bildiğimiz Polaris'e doğru bir yolculuğa ne dersiniz? Hatta belki yolda Orion takımyıldızına da uğrar, oradan Akrep takımyıldızına geçip kırmızı dev Antares'e de bir göz atarsınız. Ne de olsa geri dönüş zor değil.

Şaşırdınız mı? Doğrusu bunlar pek de böyle normalmiş gibi anlatılacak şeyler değil. Ayrıca bütün bu anlattıklarımı size gerçekten yaşatabilecek bir teknoloji de henüz maalesef mevcut değil.. Ancak bir grup programcı, anlatılanları size hiç olmazsa ekran başında yaşatmaya kendini adamış ve Celestia isimli suni evreni yaratmışlar.

Celestia, http://www.shatters.net/celestia adresinden ücretsiz olarak indirilebilen ve yaklaşık 10MB büyüklüğünde bir programdan ibaret. Programın yaptığı iş, Güneş Sisteminin ve evrenin görebildiğimiz bölümünün bir modelini veri tabanındaki bilgilere dayanarak oluşturmak ve size bu modelin içinde seyahat imkanı sunmak. Ancak programda oldukça ince ele alınmış bir çok gerçekçi detay sizi en baştan kendine bağlamaya yetiyor. Bir kere, yüzey haritası çıkartılmış ve yayımlanmış olan tüm gezegen ve uyduların Celestia altındaki görünümlerinde, gerçeğe uygun bu resimler temel alınıyor. Bu nedenle Dünya üzerinde kıtaları ve denizleri, Mars'ın üzerindeki eski kanyonu, Jüpiter'in uydularından Io'nun volkanik yapısını, Ay'ın kraterlerini görüntülerde kolayca ayırt edebiliyorsunuz. Yine yüzey şekillerinin yanında gök cisimlerine ait şekillerin üç boyutlu yapısında da gerçeğe olabildiğince sadık kalınmış. Örneğin, Güneş Sistemi'ndeki dev göktaşı olarak nitelendirilebilecek Ida'nın ve uydusu Dactyl'in alışılmadık şekilleri, program içinde aslına uygun olarak aynen yer alıyor.

Programın kendine göre bir zaman anlayışı da var ve zamanın akışı, gezegenlerin ve gök cisimlerinin pozisyon değişimlerine doğrudan etki ediyor. Örneğin, zamanı hızlandırdığınızda Dünya'nın kendi etrafındaki hızlı dönüşünü izleyebiliyor, biraz uzaklaştığınızda, tüm gezegenlerin Güneş çevresindeki yörünge hareketlerini gözlemleyebiliyorsunuz. Yörünge hareketlerini ve gezegen isimlerini daha iyi gözlemleyebilmeniz için yörüngelere ait rotalar, program tarafından otomatik olarak işaretlenebiliyor. Üstelik işaretlenebilen şeyler sadece yörüngeler değil; gökyüzünde aşina olduğunuz yıldız sistemlerinin ekranda isimleriyle çizilmesini sağlayabiliyor ve Polaris gibi bazı tanınmış yıldızların isimlerini görebiliyorsunuz.

İşin en güzel taraflarından biriyse, görüntü alanınızdaki herhangi bir yıldıza veya gök cismine tıkladığınızda ismini görebilme ve dilerseniz yanına kadar gidip yakından bakabilme imkanına sahip olmanız. Bu kadar da değil; halihazırda bir İnternet bağlantınız varsa tek bir tıklamayla bakmakta olduğunuz gök cismi hakkında anında ayrıntılı bilgiye ulaşabiliyorsunuz. Tabii yıldızların görünümü için Güneş Sistemi elemanlarındaki gibi çok gerçekçi detaylar beklemeyin, hepsi de Güneş için hazırlanmış görüntüyü kullanıyorlar. Ancak bir yıldızın yanına gittiğinizde karşınıza gelen kütle, yarıçap gibi bilgilerden Güneş'e oranla büyüklüğünü ve renginden beyaz cüce mi, kırmızı dev mi olduğunu anlayabiliyorsunuz. Hubble uzay teleskopu ve artık gökyüzünde olmayan MIR uzay istasyonu gibi yapılar da Celestia içinde yer alanlardan.

Sonuçta, Celestia ilk bakışta kullanıcısını etkileyen, özellikle gökbilim tutkunlarının gözlerini yuvalarından fırlatacak enfes bir çalışma. Sadece kullanıcı olmak istemiyor, nasıl katkıda bulunabileceğinizi merak ediyorsanız Celestia'nın http://www.shatters.net/celestia adresindeki sayfalarını ziyaret ederek forumlara katılabilir, diğer kullanıcılarla ve yapımcılarla iletişime geçebilir ve hatta programın geliştirilme aşamasına destek bile verebilirsiniz.


Satürn'ün meşhur halkaları.


Mars ve uydusu Phobos. Her ikisinin de yüzey kaplamalarında gerçek görüntüler kullanılmış.


Dünya Celestia altında bulut ve atmosfer efektleriyle bezeli ve son derece gerçekçi görünüyor.


Celestia yörüngeleri ve yıldız sistemlerini belirgin hale getirebiliyor.


Gliese 876 isimli kırmızı cücenin yörüngesindeki dev gezegen Gliese 876 b.


Plüton ve uydusu Charon.

Önümüzdeki aylarda bu sayfalarda bilgisayarla ilgili merak ettiğiniz konular veya çok sorulan soruların cevaplandığı küçük bir köşe açmak niyetindeyim. Bu konudaki fikirlerinizi ve varsa dergide cevaplanmasını istediğiniz, bilgisayar teknolojileriyle ilgili soruları yukarıdaki e-posta adresime gönderebilirsiniz.



Yaşam

Sargun A. Tont

Klonlamanın Düşündürdükleri...

Son yıllarda bilim dünyasından gelen en önemli haber, bir koyunun klonlanması (kopyalanması) oldu. Tahmin edileceği gibi, bu müthiş olayın ileride ne gibi sorunlar yaratabileceği üzerinde bir sürü endişe var. Bu konuda fikir yürütenleri üç kategoriye ayırabiliriz: 1. Hiç korkmayanlar: Bu konuda yapılan araştırmalara sınırlama getirilmesin; parası olan düdüğü çalar kabilinden isteyen kendisini klonlatsın 2. Çok korkanlar: "Sakın ha! Eğer bu iş çığırından çıkarsa, insanlığın sonu bile gelebilir." 3. Orta grup: Klonlama yapılsın; ama sadece tedavi maksadıyla. Dr. Ferda Şenel'in geçen sayıda verdiğimiz ekte çok güzel açıkladığı gibi, bu kısmi klonlamada hastalıklı organ, örneğin aşırı rakı tüketimi yüzünden çalışamaz hale gelen karaciğer, embriyondan alınan kök hücreler vasıtasıyla tekrar sağlıklı bir hale geliyor.

Bu üç grubun da haklı yönleri yok değil. Karşı çıkanların en büyük kâbusu, çevremizdeki Hitler veya Stalin tipi insanların kendilerini klonlatmaları. Öte yandan, şimdi adını anımsamadığım bir bilimadamı geçen yıl şöyle bir fikir ortaya atmıştı: Neden Gandi veya Mother Theresa (Hindistan'daki yoksullara bakan bir rahibe) gibi çok saygın insanlar klonlanmasın? Ama böyle bir seçimi kim yapacak, nasıl yapacak, ne gibi kriterler kullanılacak– bunları belirlemek o kadar kolay değil. ABD başta olmak üzere bir çok ülkede insan klonlaması yasak; ama bu diğer ülkeler için geçerli değil.

Bize kalırsa, bu gibi olaylarda çok yüksek düzeylerde uçmamak gerekir. Bir Hitler klonunun bugünkü Almanya'nın başına geçebilmesi pek olası değil; ama size kan kusturan patronunuzun bir klonunun ilerde ayni şirkete baş olması o kadar zor olmaz. Başka bir tehlike de, sınıfın yüzde seksenini çaktıran sıfırcı Ziya öğretmenin milli piyangodan kazandığı parayla kendisini defalarca kopyalatması...

Öte yandan, klonlama yüzyıllar boyunca tartışılan ama bir türlü çözülmeyen bir problemi aydınlatabilir: Bir insanın karakterini oluşturan etkenlerin ne kadarı genetik yapıdan (yani anne ve babadan geçen, kalıtsal), ne kadarı sosyal, yani çevresel faktörlerden kaynaklanır? Şimdiye kadar bu soruya yanıt, tek yumurta ikizleri olarak doğmuş fakat bebekken birbirlerinden ayrılarak değişik mekanlarda büyümüş insanları inceleyerek verilmeye çalışılırdı. Bu tür insanların sayıları çok az olduğu için, şimdiye kadar bu konuda yapılan çalışmalarda her ne kadar bazı önemli ip uçları elde edilmişse de, konu tam açıklığa kavuşmuş değil. Klonlama bu problemi kökünden çözebilir. Nasıl mı? Açıklayalım:





Önceden de bu sayfalarda belirttiğim gibi, bizim toplumun hüzünlü şarkılara karşı aşırı düşkünlüğü benim oldukça merakımı çeken bir konudur. Bu sendromun bu kadar yaygın olmasının genetik veya sosyal faktörlerden mi kaynaklandığını çok kolay bir deneyle çözebiliriz. Klonlanmış iki bebeğin bir tanesini "Kimseye etmem şikayet ağlarım ben halime" gibi hüzünlü şarkıların çoğunlukla dinlendiği, diğerini "Gidelim Göksu'ya bir alem-i ab eyliyelim" gibi sayıları az da olsa neşeli şarkıların çalındığı bir evde büyütürsünüz. Eğer birinci evdeki bebek müzik çalarken mışıl mışıl uyuyorsa ve ikinci evdeki cıyak cıyak bağırıyorsa işte o zaman hüzünlü olmamızın genetik yapımızdan kaynaklandığı ortaya çıkar. Geçen sayıların birinde, Pastoral adlı makalemizde, edebiyatımızın

da o bir türlü ele geçmeyen sevgili için yazılan hüzünlü şiirlerle dolup taştığından, dolayısıyla yeteri kadar doğa şiirlerine yer verilmediğinden yakınmıştık. Benzer bir deney, bu tercihin nedenlerini gün ışığına çıkartabilir. Yalnız bu kez, hanımların bir kısmını erkek arkadaşları evlenme teklif ettikleri zaman kendilerini fazla ağırdan satmamalarına ikna etmeniz gerekir.



Bu tür deneylerin çözmesini ümit ettiğim konulardan bir tanesi de, soğuğa karşı aşırı duyarlı olmamız, yani üşütmekten korkmamız. ("Ağustos'ta suya girsem, balta kesmez buz olur" türküsü aklıma geliyor) Bebeklerimizi Küba purosu gibi sarıp sarmalamamız, trende göz gözü göremeyecek şekilde kirlenmiş havayı tazelemek için pencere açtığınızda diğer yolcuların sanki ecinniler çarpmış gibi yaptığı protestolar, konser salonlarımızda Waughn Williams'ın Antarktika Senfonisi çalarken bile buram buram terlememiz, haziran ayında bile annelerimizden defalarca duyduğumuz "aman evladım paltonu giy üşürsün" sözleri... Bu tür davranışlara Batı ülkelerinde pek rastlamazsınız. Hatta bazı arkadaşlar saunadan çıktıktan sonra şok havuza girmek yerine sıcak duş bile alıyorlar. (Kusura bakmasınlar ama böyle bir davranış Margot Fonteyn'in Kuğu Gölü Balesini bitirdikten sonra encore olarak göbek atması gibi abes bir olay.)



Soğuk korkusunun genetik olup olmadığı konusunda yapacağınız araştırmada klonlu bebeklerin bir kısmını buzlu, bir kısmını kaynar suya daldırmadan önce anne babanın rızasını almanızı öneririz. Aynı şekilde sakın konser salonunun yarısına soğuk yarısına sıcak hava üfletmeye kalkmayın; böyle bir hareket hem termodinamiğin ikinci kanunu anlamadığınızı gösterir, hem de soğuğu yiyen dinleyicilerin en keskin Wagner sopranosunu bile bastıracak şekilde bağırmalarına neden olacağı için deneyiniz başarılı olamaz. En iyisi, bu deneyi evinize gelen misafirler üzerine yapın; deneyi yapmak için sizlere zaten yeteri kadar ipucu verdik; ben çok sevdiğim bazı arkadaşlarımdan olmamak için burada fazla ayrıntılara giremeyeceğim.

Tabii bütün bu anlattıklarımız genetik klonlamanın düşündürdükleri. Aslında çok daha yaygın bir klonlama var ki, çok kişi onun ne olduğunun farkında değil. Sosyal (çevresel) klonlamadan bahsediyorum, tabii. Adını ilk kez bu makalede koyduğumuz için sakın hemen kütüphaneye koşup bu konu üzerinde literatür taramasına girişmeyin; ama birazdan göreceğiniz gibi teknik oldukça eski. Hatta hiç olmassa bu alanda ABD ve tüm Avrupa ülkelerini solladığımızı söyleyebiliriz.

Bildiğiniz gibi, bir baba genlerinin yarısını evladına vererek bir çeşit doğal klonlama zaten gerçekleştiriyor. Ama ABD'de bir çok baba oğullarına kendi adlarını vererek sosyal klonlamayı saçma boyutlara taşıyor. Tabii bu da annenin binlerce defa "sana değil babana (ya da oğluma) seslendim" demesine neden oluyor. Gelen mektupların veya telefonların kime ait olduğunu kestirmek de başlı başına önemli sorunlar yaratır herhalde. Allahtan şimdiki ABD cumhurbaşkanı George Bush babası George Bush ile aynı evde oturmuyor. Beraber yaşasalardı, belki bütün dünyanın kaderini değiştirebilecek krizler ortaya çıkabilirdi. Ama yukarıda da müjdelediğimiz gibi, sosyal klonlamada biz çok daha ilerideyiz.

Bizde çocuğa bazen dedenin adı verilir ve beraber oturulsa bile gelinin "Rıfkı, seni yaramaz, derhal buraya gel!" dediği zaman, dede kulağı iyi duymadığı veya duysa da huzur evine gönderilmekten korktuğu için duymamazlıktan geleceği için, önemli bir karışıklık söz konusu olamaz. Ama sosyal klonlamada bizim toplumda da da çok önemli adımlar atıldı. Çocuk daha ilkokuldayken şiir yazmaya, en ünlü yazarların eserlerini okumaya başlıyor; boş vakitlerinde Marcel Proust'u Türkçeye çeviriyor. Gelgelelim üniversiteye giriş sınavlarında birinci tercihi inşaat mühendisliği. Neden? Babası inşaat mühendisi de ondan. Baba, yabancılar gibi oğluna kendi ismini veremeyince bu eksikliği mesleğini vererek telafi ediyor herhalde.

Başka bir evde başka bir klonmlama gerçekleştiriliyor. Bu kez, bir kız çocuğu vaktini bebeklerle oynamak yerine model uçak yaparak, komşuların radyo veya televizyonlarını tamir ederek geçiriyor; ama mühendis olmak istediği halde anne-baba zoruyla işletmeci olarak klonlanıyor.

Bildiğiniz gibi, biyolojik klonlamada hücrenin genetik yapısı, başka bir hücrenin genetik yapısıyla değiştirildikten sonra rahme yerleştirilip büyümesi sağlanıyor. Sosyal klonlamada da benzer bir teknik uygulanıyor. Burada, çocuğun beynindeki orijinal fikir üreten hücreler, aldığı sayısız zorunlu dersler ve telkinler sayesinde ("Evladım, güzel güzel para kazanmak varken, yılanla çıyanla ne uğraşacaksın?") dıştan gelen fikir hücreleri ile değiştiriliyor. Tabii bu arada özel dershanelerin de bu önemli klonlamadaki katkılarını göz ardı etmeyelim. Aynı, biyolojik klonlamada olduğu gibi bu teknik de de yüzdeyüz başarı elde edilmiyor. Örneğin, Orhan Pamuk ve Fazıl Say gibi insanların bütün çabalara rağmen klonlamaya direnip yine bildiklerini okumaları.

Görüldüğü gibi, klonlama çok ciddi bir iş ve bu konuda çok dikkatli olmak gerekiyor. Tarihte ilk kez bir insan embriyosundan hücre klonlamasını gerçekleştiren Jose B. Cibelli ve üç arkadaşı, Scientific American (Ocak, 2002) dergisinde yayınlanan makalelerinde insanın bir bütün olarak klonlanmasına kesinlikle karşı olduklarını yazıyorlar. Keşke aynı duyarlılık sosyal klonlama için de gösterilseydi.

Gökyüzü

Alp Akoğlu

Messier Albümü - 3 (M81, M82)



Büyük Ayı, bu ay en iyi gözlenebilen takımyıldızlar arasında. Bu takımyıldızda 7 Messier cismi yer alıyor. Bu gökcisimlerinin hepsi de amatör gökbilimcilerin en çok gözledikleri Messier cisimlerinden. Messier Albümü'nün bu bölümünde birbirine çok yakın iki gökadayı, M81 ve M82'yi ele aldık. Bu gökadalar, küçük teleskoplarla ya da dürbünle gözlenebilen birkaç gökadadan ikisi.

M81

Sarmal Gökada
Sağ Açıklık: $9^h55.6^d$
Dik Açıklık: +69°04'
Uzaklık: 12 milyon ışık yılı
Parlaklık: 6,9 kadir

M81, gökyüzünde bulunması kolay ve çok etkileyici bir gökcismi olduğundan, amatör gökbilimcilerin en çok gözlediği gökadalardan biridir. 6,8 kadir parlaklığa sahip olması sayesinde, küçük gözlem araçlarıyla gözlenebilir. Hatta, bu gökadayı çıplak gözle görebildiğini söyleyen amatörler de var. M81'i çıplak gözle görmek çok zor; ancak, gözlem koşullarının idealse gökadayı çıplak gözle görmeyi deneyebilirsiniz.

M81, içinde bulunduğu gökada kümesine adını veriyor. M81 Gökada Kümesi, Samanyolu'nun da içinde yer aldığı Yerel Küme'ye en yakın kümelerden biri. M81 Gökada Kümesi, M82'yle birlikte toplam 12 gökada içeriyor.

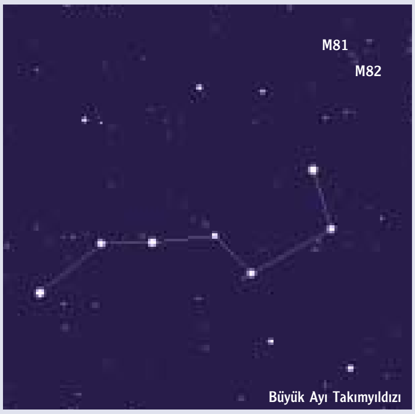
M81, Ay'ın yaklaşık yarısı çapında görünür büyüklüğü olan sarmal bir gökadadır. Gökadaya küçük bir teleskopla baktığınızda, çekirdeğinin, başka hiçbir gökadada olmadığı kadar tanecikli yapıda olduğunu görürsünüz. Ayrıca, gökadanın kenarları, karşılıklı duran iki parlak yay gibi görünür.

Gökada, en iyi orta boy bir teleskopla gözlenebiliyor. Ancak, küçük teleskoplarla ya da dürbünle, uygun gökyüzü koşullarında rahatlıkla gözlenebilir.

M 82

Şekilsiz Gökada
Sağ Açıklık: $9^h55.8^d$
Dik Açıklık: +69°41'
Uzaklık: 12 milyon ışık yılı
Parlaklık: 8,4 kadir

M82, bu ilginç görüntüsünü bundan bir süre önce M81'le yakınlaşmasına borçlu. Birkaç on milyon yıl önce, M81 ve



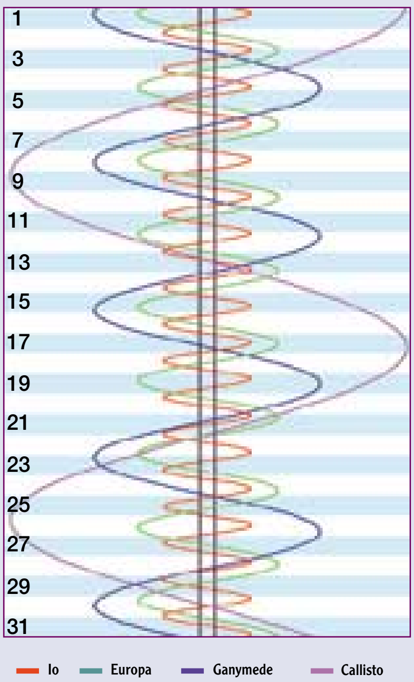
Büyük Ayı Takımyıldızı

M82 birbirlerine çok yaklaştılar. Bu tam bir çarpışma olmadı ama çok daha büyük kütleli olan M81'in güçlü kütleçekimi, M82'nin şeklinin belirgin biçimde bozulmasına yol açtı. Yakınlaşma, doğal olarak M81'de de bazı izler bıraktı. Çok belirgin olmamakla beraber, gökadanın sarmal yapısında bazı bozulmalar meydana geldi. Gökadalar, hâlâ birbirlerine çok yakınlar. Aralarındaki uzaklık sadece 150.000 ışık yılı. Bu gökadaların görünür uzaklıklarıysa sadece yarım derece, yani Ay'ın görünür çapıyla aynı. Geniş açıyla bakan bir teleskopla her iki gökadayı da aynı görüş alanında görebilirsiniz.

M82, görünümünden dolayı bir puroya benzetilir. M82'nin Hubble Uzay Teleskopu'yla yapılan gözlemlerinde, çok genç küresel yıldız kümelerine rastlandı. Bunun, M81'le olan yakınlaşmanın tetiklediği yıldız oluşumunun bir sonucu olduğu düşünülüyor.



1 Mart saat 22:00; 15 Mart saat 21:00; 31 Mart 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü



Mart ayında Jüpiter'in dört büyük uydusunun gezegene göre konumları.

M82, M81'e göre daha sönük olmasına karşın, küçük teleskoplarla rahatlıkla gözlenebilir. Gökada, teleskopla bakıldığında, bir gökadaya değil silik bir ışıktan oluşan puroya benziyor.

Gezegenler

Jüpiter, Güneş battıktan sonra neredeyse tam başucunda yer alıyor. Gezegeni görmek için hava kararırken başınızı tam yukarı kaldırmanız yeterli. Zaten gezegen o sırada Ay'dan sonra gökyüzündeki en parlak gökcismi. Jüpiter, bir süredir olduğu gibi İkizler Takımyıldızı'nda, ikizlerin ayaklarının bulunduğu bölgede yer alıyor. Mart ayı, gezegenin uydularının gezegenin gölgesinde kalışını izlemek için iyi bir dönem. Gezegenin gölgesi, yörüngesindeki konumundan ve bizim bakış açımızdan dolayı olabilecek en uzak konuma uzanıyor.

Satürn, Jüpiter'in yaklaşık 30° sağ altında, Boğa Takımyıldızı'nda yer alıyor. Gezegenin Boğa'nın en parlak yıldızı Aldebaran'la görünür uzaklığıysa yaklaşık 4° kadar. Satürn de halka düzleminin bize göre oldukça eğik oluşu nedeniyle bu sıralar teleskoplu gözlemler için çok uygun durumda.

Mars, gökyüzündeki konumunu hâlâ koruyor ve Satürn-Aldebaran ikilisinin sağ altında yer alıyor. Gezegenin rengini Aldebaran'ınkiyle karşılaştırabilirsiniz. Mars, Aldebaran'dan biraz daha parlak; ancak, hemen hemen aynı renkte.

Bir süredir Güneş'e çok yakın görünür konumda yer alan **Venüs**, gözlerden uzak kalmıştı. Mart ayından başlayarak, gezegeni artık akşam yıldızı olarak gözleyebileceğiz. Ayın ilk günlerinde, Güneş battıktan yaklaşık 30 dakika sonra gezegeni batı ufku üzerinde gözleyebilirsiniz. Ayın ilerleyen günlerinde gezegen yükselmeyi sürdüreceğinden, gökyüzünde bulunması daha kolay olacak. Venüs, teleskoplu gözlemcilere fazla birşey sunmuyor. Gezegen, teleskoptan bakıldığında küçük bir disk olarak görünecek.

Merkür, ay süresince Güneş'e çok yakın görünür konumda yer alacağından gözlenmesi zor.

Ay, 6 Mart'ta sondördün, 14 Mart'ta yeniay, 22 Mart'ta ilkdördün, 28 Mart'ta dolunay evrelerinden geçecek.

Gök Olayları

12 Mart'ta, Merkür, Ay'ın 3° kuzeyinde yer alacak.

14 Mart'ta, Ay enötede (Dünya'ya en uzak konumunda) olacak.

18 Mart'ta, Mars, Ay'ın 4° kuzeyinde yer alacak.

20 Mart'ta, Satürn ve Ay yakın görünümde olacak. Aynı gün, ilkbahar ılımı var, yani geceyle gündüz uzunluğu eşit olacak.

22 Mart'ta, Jüpiter ve Ay çok yakın görünümde olacak.

28 Mart'ta, Ay enberide (Dünya'ya en yakın konumunda) olacak.

31 Mart'ta, Satürn Aldebaran'ın 4° kuzeyinde yer alacak.

Forum

Gülgûn Akbaba

Ben Köy Öğretmeniyim...

Üniversite yıllarında ve ondan çok daha önceki öğrencilik yıllarımda sürekli Bilim ve Teknik dergisi okudum. Halen, her ay derginizi büyük bir heyecanla bekleyip, almaktayım. Sizlere yaşadığım çok hoş bir olayı anlatmak istiyorum.

Fen bilgisi dersimde 6. sınıf öğrencilerime "fotosentez" konusunu anlatmam gerekiyordu. O sıralarda Bilim Çocuk dergisinde bu konuya değinmiş, ve büyük bir poster de yayımlamıştınız. Konuyu dikkat çekici bir hale getirmek için bu posteri sınıfa astım. Dergideki bilgilerle konuya giriş yaptım. Yavrularımın gözlerinde konumu anlatırken farklı bir ışık gözlemledim. Dersimin sonunda, öğrencilerime Bilim Çocuk dergisi hakkında bilgi verdim. Teneffüse çıktık. İşte o teneffüs sırasında inanılmaz bir olay oldu. 5 öğrencim koşarak yanıma geldiler. Ellerinde kağıt arasına konulmuş paralar vardı. Şöyle dediler. "Öğretmenim, biz 5 arkadaş aramızda para topladık. Biz de Bilim Çocuk dergisi almak istiyoruz." dediler. Ağlamamak için kendimi zor tuttum. Çünkü bu öğrencilerimin ekonomik durumu çok kötü ve hafta sonları tarlalara giderek çalışan, ailelerinin geçimlerini sağlayan yavrularımdı.

İşte başarmıştım. Zafer benim için buydu. Çocuklarımın dünyasına sizin, bilimin kapısını aralamıştım. "Keşke bu yavrularım gibi, diğerleri de duyarlı olsaydı" diye geçirdim içimden. İlçedeki gazete bayiisine gidip hemen Bilim Çocuk dergisini aldım. Ertesi gün, bir heyecanla, Edison'un başarısını, olimpiyat oyunlarını, dil çeşitlerini ve cevizin öyküsünü okudular. Sonra şöyle bir öneri getirdiler: "Büyük bir kutu alalım, içerisine artan harçlıklarımızdan koyalım. Biriken parayla Bilim ve Teknik'in çocuk kitaplarından alalım".

Artık zirveye ulaşmıştım. Çok sevdiğim fen bilgisi öğretmenliği mesleğimi daha da coşkulu yapıyorum. Teşekkürler Bilim ve Teknik, teşekkürler Bilim Çocuk.

Arzu Öktem
Yeşiltepe İlköğretim Okulu, 31960 Erzin-Hatay

Türkiye'de Üniversiteye Başlamak



Öğrencilerin üniversitedeki ilk yılına baktığımızda genelinde ortak özellikler görüyoruz: Rehavet ve başarısızlık. Ama, üniversite birinci sınıfta öğrenime devam eden biri olarak, bence bu sanıldığı kadar basit bir sorun değil. Yani bizim, "ilk yıldır, alışır" diyebileceğimiz türden değil; çok daha karmaşık ve tehditkâr bir sorun gelecek için.

Bu sorunu ortaya çıkaran birincil faktör eğitim sistemimiz. Zor sayılmayacak bir eğitim sisteminden gelen öğrenciler, lisenin başlamasıyla birlikte genellikle aileleri tarafından zorlanarak hızlı bir tempoyla çalışmaya itiliyorlar. Alışık olmadıkları bu tempo, lisenin ilk yılında onları çok zorluyor ve unutulması çok zor olan izler bırakıyor. Tek bir sınavla yaşamı belirleyen sistem, bir öğrenciden maddi ve manevi olarak pek çok şeyi alıp götürüyor; ama çoğu öğrenciye de sıkı bir çalışma temposuyla (!) armağanları oluyor. Buna alışmış olan birey bir sene sonra, kazanabildiyse üniversiteye başlıyor.

Üniversitedeki akademik eğitim sistemi, öğrencinin alıştığı "ezberle-çöz" mantığını kabul etmiyor. Yani tempo, öğrencinin nezdinde düşüyor. Artık koşuşturma değil, zeka ve çalışmanın daha çok gerektiğini kavrayamayan öğrenci, kendi temposuna göre düşük bulduğu bu sistemi küçümsüyor. "Nasıl olsa yaparım" düşüncesiyle hareket ediyor. Zaten lisede kazanamadığı genel kültür ve yararlı uğraşlar, üniversitede de onu ilgilendirmiyor. Öğrenci, bu olanları anladığındaysa, ikinci sınıfın başında oluyor. Haliyle arkasında bıraktığı derslerle...

Bir diğer etmen ise, öğrencilerin kendilerini içinde buldukları yeni ortam. Çoğu, ailelerinden ilk kez ayrılan gençlerin bu ortama alışmaları da zor bir süreç. Bu alışma evresinin biraz uzamasının başarıyı etkilemesi kaçınılmaz.

Yeni çevrenin öğrencinin yaşamına soktuğu bir değişim daha var: Aileden uzak olmanın getirdiği serbestlik anlayışı. Bu anlayış, bir süre sonra, çevrenin de etkisiyle, sorumsuzluğa dönüşebilir. Sorumluluklarını unutan bir genç, bırakın eğitimini başarıyla sürdürmeyi, yaşamını altüst edebilir.

Bir diğer önemli unsur, doğamızda var olan cinsler arası ilişkidir. Ancak bu ilişkilerin toplumsal boyutları yeni bir üniversiteli için çok önemli. Eğer geldiği çevrede bu tür ilişkilerin kapsamı dar ise, bireyde buradaki serbestliğini kullanarak, yalnızca bu konuyla ilgilenme dürtüsü baş gösterir. Bir de buna cinsel doyumsuzluk faktörü eklenirse, öğrencinin üniversite yaşamı bu konularla uğraşarak geçer.

Kendisini tanımaya başlamış, geleceği görmesini bilen, bulunduğu konumun gereklerini yerine getirmeye çalışan bir birey zaten eğitim kurumuna ilk geldiği andan itibaren sorumluluklarını bilip, sonuca ulaşacaktır; ulaşıyor da. Ama yine de akademik eğitimin başlangıcındaki başarının, sistemin değil de, yalnızca bireyin özelliklerine dayandığını görmek üzücü. Başarıyı, her ikisinin de ortak çalışmasının, yani "sistemin verdiği eğitimle bireyde kişilik kazandırılması ve kişilik kazandırılan birein eğitim sistemini geliştirmesi" döngüsünün gerçekleşmesiyle yakalasak nasıl olur?

Caner Cereci
Ankara

Neden Birbirimize Değer Vermiyoruz?

Bazı insanlara göre bazı insanların yaşamı daha değerli, bazıları değersiz. Ben bu yaklaşımı bir türlü anlayamadım. Bana göre insan yaşamı çok değerli. Çünkü her şeyi yapan insan. Örneğin bilim ve teknolojide dünyanın geldiği noktaya bakalım. Artık insanın gereksinim duyduğu birçok şey var. Bırakalım dünya içi yaşamı, insanlar dünya dışı ortamları yaşanabilir hale getirmenin peşindeler.

Değişik bir örnek daha vereyim: Elimde tuttuğum Bilim ve Teknik dergisi, bilimi yaygınlaştırma çabasında olan, bu işe kafa yoran insanlar tarafından yayımlanıyor. İnsan, beyniyle bu işleri beceriyor. Örneklemeyi bu kez bedeniyle emek verenlere getirelim. Onlar da beden güçlerini kullanıp insanlara daha rahat yaşayabilecekleri ortamlar sunuyorlar. O halde insan yaşamına değer biçmek niye? İnsanların yaşamı, ayırım yapmaksızın değerli.

Emine Akagündüz
Diyarbakır

Bilime Ulaşmanın Biricik Yolu

Bilime ulaşmak, bilginin basamaklarını aşmakla mümkün. Çünkü bilginin son basamağı bilimdir. Peki bilginin basamakları nelerdir?

İlk basamak kulaktan dolma bilgilerdir. Bu tür bilgiler derine inmez ve gerçekleri araştırmaz. Diğer basamağa, eğitimle yani okulla, öğrenimle erişiriz. Sonraki basamak bilim ve kültürün temelidir. Bu basamağa düzenli bir eğitimle erişilir; yani üniversite eğitiminden geçmek gerekiyor. Ama kişinin üniversite okuması demek uzman olması demek değildir. Üniversiteden sonra seçtiği dalla ilgili okuduğu kitaplar bilgilenmeyi sağlar. Son basamaksa, kişinin seçtiği dalda yaptığı üniversite sonrası akademik çalışmalar ve geniş çaplı araştırmaları içerir. Demek istediğim özetle şu: Bilimin başlıca kaynağı üniversitelerdir. Eğer bilime ulaşmak istiyorsak, araştırmalar yapabileceğimiz o hayalimizdeki üniversiteye ulaşmamız gerekiyor.

Ceyda Boysan
Rize

Bilimde Çağrıştırıcılar ve Üretkenlik

Bilimin içinde olan kişiler, bilimde buldukları mutluluğu yaşamın hiçbir kademesinde bulamayacaklarını iyi bilirler. Bu ön bilgileri, belki de birtakım zorluklara göğüs germelerini sağlar. Aynı zamanda motivasyon kaynağıdır da.

Bilim adamının performansı çok önemlidir ve çoğu zaman üst düzeyde olması, üretkenliğini büyük ölçüde etkiler. Peki daha fazla üretebilmek, daha fazla performans göstermek için ne yapılabilir?

Kapasite, zihnin o anki durumuna bağlıdır. Zihnimiz bazı koşullarda maksimum kapasite gösterirken, bazen de ne yapsak birşeyler üretemeyiz. Eğer biz üst düzey performans gösterdiğimiz koşulları tekrar sağlarsak, her zaman için yüksek verimde çalışabiliriz. Sizi iyi hissettirecek bir takım görsel ya da dokunsal işaretlerle, yani çağrıştırıcılarla her zaman yüksek verimde çalışmak olası.

Normal düşünceniz yerine, hayalinizde, geçmişte kendinizin son derece yetenekli, coşkulu, hırslı, topluma büyük bir katkınızın olduğunu düşündüğünüz, önemli bir sonuç ortaya koyduğunuz duruma gelin ve o anı tekrar yaşayın. Eğer böyle bir durum yoksa, kendinizi olmak istediğiniz bir bilim adamının yerine koyarak, aynı duyguları yaşamaya çalışın. Onun gibi davranın. O üst düzey performansı yakalamaya çalışın. Bu olayı salt verimliliği artırmak için değil, engellemeler ve zorluklarla karşılaştığınız da da uygulayabilirsiniz.

Yoldaş Seki
Buca-İzmir

Bilim Eğitim ve Ar-Ge

Türkiye, eğitime, bilime ve araştırma geliştirme çalışmalarına gereken önemi artık vermeli. Bu bir gereklilik; ama Türkiye önceliği her zaman silahlanmaya veriyor. Oysa muassır medeniyetler seviyesini silahla değil, eğitimle ve bilimle yakalayabiliriz. Bunu artık anlamak zorundayız.

Yapmamız gerekenlere gelince. Bence eğitime kesinlikle çekidüzen verilmeli. Beyin göçü durdurulmalı. Bilimsel etkinliklere ve araştırma geliştirme çalışmalarına maddi anlamda da destek olunmalı. Atatürk'ün belirlediği laik, demokratik bir hukuk devleti olmak için büyük adımlar atmamız gerek; bu bir zorunluluk ve artık bunun farkına varmalıyız.

Gürkan Özcan
Bolu Fen Lisesi

Serbest Kürsü

3 Aralık



"3 Aralık" tarihi sizin için neyi ifade ediyor? Birçok insan için hiçbir şeyi olabilir. Ama, ülkemizdeki on milyonu aşkın engelliler için 3 Aralık büyük anlam taşıyor. O gün, Dünya Engelliler Günü.

Bu günü, geçtiğimiz yıl da birtakım etkinliklerle geçiştirdik. Geçiştirdik diyorum; çünkü basının her türlüsünde, varlığımızı ve isteklerimizi hatırlatmak adına yapılmış bir şey göremedim.

Ben 3 Aralık'ta her şeye rağmen, üyesi olduğum Ortopedik Engelliler Derneği'yle birlikte, İzmir-Alsancak Kapalı Spor Salonu'nda düzenlenmiş olan etkinliğe katıldım. O gün, bizleri eğlendirmek için çeşitli programlar hazırlanmıştı. İlk önce, duyma engellilerin hazırlamış olduğu halk oyunları grubu oyunlarını oynadılar. Ardından bir bey şarkılar, türküler söyledi. Ama en güzeli, tekerlekli sandalyelilerin basketbol maçı ve Belediye Başkanlığı'nca tekerlekli sandalye hediye edilmesiydi. Her şey olabildiğince güzeldi; fakat benim o zaman içerisinde anlamadığım ve çok anlamsız bulduğum bir sözü, konuşmak için mikrofona çıkan herkes tekrarladı: "3 Aralık Dünya Engelliler Gününüz kutlu olsun!". Hâlâ neyi kutladıklarını anlamış değilim. Bana göre bu bir kutlama günü değil de, daha çok, varlığımızı, isteklerimizi ve ne kadar zor koşullarda yaşadığımızı hatırlatma günü olmalı. Umarım bundan sonraki 3 Aralık'larda, yalnızca eğlendirmek ve hediyeler vermek yerine, çalışabilecek durumda olan engellilere iş olanakları sağlanıp, durumu daha kötü olan engellilere de, günlük yaşamını kolaylaştıracak birtakım yardımlar yapılır. Bence bir engelli insana verilebilecek en güzel hediye budur. Ya sizce?

Ayşe Aktaş
Gaziemir-İzmir

Düzeltme

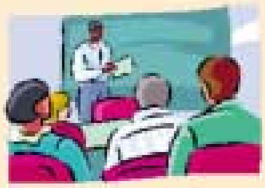
411 sayılı Bilim ve Teknik dergisinin, Forum-Serbest Kürsü bölümünde yayımlanan "Tütünün Tarımsal İlaç Olarak Kullanılması" başlıklı yazımda iki yerde dizgi hatası yaptığımı fark ettim. Bu hataların doğruları şöyle: 1. sütun, 4. paragrafında Anayasa maddesi 56 ve 2. sütun 4. paragraf, 4. satır 110 trilyon olacak. Aynı bölümde yayımlamanızı rica ederim.

Faruk Yılmaz
Ankara

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" ya da "Forum Köşesi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz:
Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

E m r e h a n   H a l ı c ı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

3 Dil



25 öğrencilik bir sınıfta öğrencilerden her biri İngilizce, Almanca ve Fransızca dillerinden en az birini biliyor.

- Sadece İngilizce bilenlerin sayısı, İngilizce'nin yanı sıra en az bir dil daha bilenlerden 1 fazla.

- İngilizce bilmeyenler dikkate alındığında; Almanca bilenler, Fransızca bilenlerin iki katı.

- Sadece İngilizce bilenlerin sayısı, sadece Almanca bilenlerin ve sadece Fransızca bilenlerin sayılarının toplamına eşit.

Sadece Almanca bilen kaç öğrenci var?

Rastgele Sayılar



0 ile 9 arasındaki sayılar rastgele kullanılarak çok uzun bir sayı dizisi oluşturuluyor. Yan yana bulunan herhangi iki sayının toplamının 10 olma olasılığı nedir?

Zarlar ve Olasılıklar



Hangi olasılık daha büyük?

a)6 adet zar atıp en az bir adet 6 gelmesi.

b)12 adet zar atıp en az 2 adet 6 gelmesi.

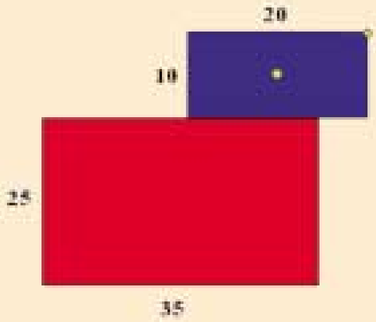
İki olasılığı da hesaplayınız.

Saat Hareketi



Sabah saat 8 ile 9 arasında evden ayrılıyorsunuz. Saatinize baktığınızda akrep ve yelkovanın tam olarak üst üste olduğunu görüyorsunuz. Eve öğleden sonra saat 2 ile 3 arasında dönüyorsunuz. Saatinize bu sefer baktığınızda akrep ve yelkovanın 180 derecelik bir açı oluşturduğunu fark ediyorsunuz. Evden çıkışınız ve dönüşünüz arasında toplam ne kadar zaman geçmiştir?

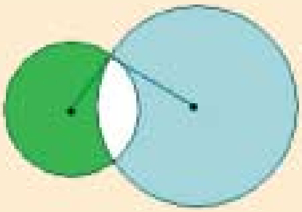
Dönen Dörtgen



Şekilde görülen büyük dikdörtgen sabit durmaktadır. Küçük dikdörtgen ise büyük dikdörtgenin etrafında (sürekli dokunarak ve yönünü bozmadan) dönmektedir.

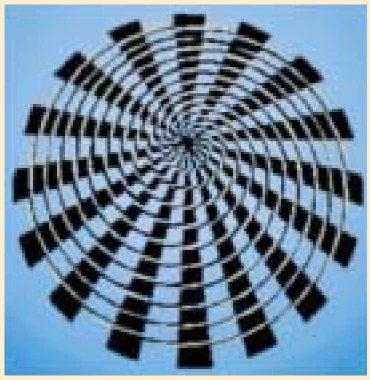
Küçük dikdörtgenin tam bir tur yaparak başladığı konuma geldiğinde, a) dörtgenin tam merkezindeki nokta, b)dörtgenin köşesindeki nokta ne kadar yol katetmiştir.

Dairelerin Farkı



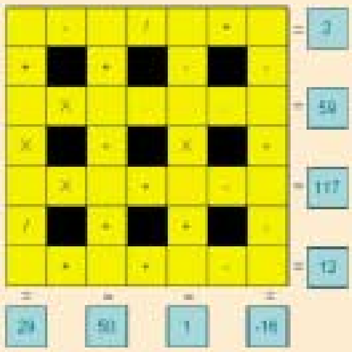
Şekilde görülen dairelerin yarıçaplarının birbirlerine oranı 3/4 'tür. Mavi alanla yeşil alan arasındaki fark 175π olduğuna göre, dairelerin yarıçaplarını bulunuz.

Göz Aldanması



Bir spirale bakıyor gibiyiz. Oysa içiçe duran bağımsız dairelere bakıyoruz.

Sayı Bilmecesi



1'den 16'ya kadar olan sayıları (birer kez kullanarak) boş karelere öyle yerleştirin ki, yatay ve düşey tüm eşitlikler gerçekleşsin. Çarpma ve bölme işlemlerinin toplama ve çıkarma işlemlerine göre önceliği olduğunu unutmayın.

Geçen Ayın Çözümleri

4 Ağaç

1.20, 1.25, 1.50, 3.16 m.

Beş Tahminci

	1	2	3	4	5
4. tahminci	C	A	B	D	E

Net Maaş

25 Milyon net maaş.

Maaş 50 milyon olduğunda vergi oranı %50, net maaş da 25 milyon olur.

Farklı Toplamlar

Birçok çözüm içinden bir tanesi:

2	4	6
9	7	1
3	8	5

10 Rakam 4 Sayı

a) 3485 x 2 = 6970 x 1 (minimum)

b) 915 x 64 = 732 x 80 (maksimum)

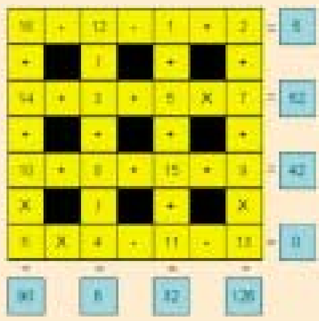
Döndürülen Sayı

68 (döndürülünce 89 elde ediliyor)

Göz Yanılgısı

Kesişen eğrilerde sanki 1'den fazla renk kullanılıyormuş gibi algılanıyor. Oysa tek bir kırmızı renk bulunuyor.

Sayı Bilmecesi



Can İnce

KAÇ ZEITNOT?

Arif Özyılmaz anlatıyor: İlk zaman kontrolüne kadar kaç zeitnota girebilirsiniz? Bir mi? O halde yazıyı okumaya devam sayın okur! Muhtemelen 1991 yılının soğuk bir Ankara günü idi. -Öyleydi! Dokuz turda yarım puan alarak "Türkiye Birinciliklerinde Alınan En Feci Sonunculuklar" sıralamasında çok haklı bir yere oturduğum "1992 yılı Türkiye Birinciliği" bir tarafa, yedide iki buçuk puanla bitirdiğim o turnuva sırasında, kaybettiğim her maçtan sonra donma hissim daha da çoğalıyordu! (Cİ)- Cem Karadağ'ın kazandığı ilk ve son "Vakıfbank Turnuvası"nda oynuyorum. Turların birinde Rakip Sabri Koçak. Daha önce oynamışız; skorum 1-0... O ne! Yine beyaz oynuyor ve işte e4. Düşünüyorum..."Yine kaybetmek istiyor galiba!"Tabii, önceki mücadele bir İspanyol partisiydi; e4 açtığına göre bu da kaçınılmaz biçimde öyle olacak gibi... Fakat... "Hmm dur bakayım değişik bir şey oynayalım!...da ne gibi bir değişiklik yapalım? Öyle bir varyanta girmeli ki, konum hakkında ikimiz de hiçbir şey bilmiyor olalım!" Yaratıcı süreç devam ediyor... "Üstat Toranaga (O zamanlar Turhan Yılmaz!) bir ara f5 dürtüyordu ya herhalde iki ya da üçüncü hamlede... Uzatmayalım, bir ara f5 sürmeyi başarıyorum !. "Schlieman" sanırım. Sürpriz! İşe yaradı, iki taraf da karanlık odaya girdi. Bıçağı ilk dürten kazanır... Zeitnota gireceğim; zaman kontrolü herhalde 50 hamle-2,5 saat ve sonrası şeklinde idi... Dolayısıyla saatler buçuklara kuruluyordu. (Yani diyelim başlangıç 14.30 ilk kontrol 17.00 de gibi -ki bayrak düşebilsin değil mi ama!- Biz, al takke ver külah bu sonsuz bilinmez ve ıstırap varyantını oynarken benim saat ağır ağır 16.30'a yaklaşmasın mı? 2 saat 40 hamle temposuna alışan benim beyin(!) saati alarm zillerini çaldırmaya başladı. Bende bir panik... Durumum da gayet iyi bu arada. Onu da söyleyeyim. Sonradan söyledi, S. Koçak bu telaşımı önce anlamamış sonra durumumu fark edince o da bana yardımcı(!) olup hızlı oynamaya başlamış... Velhasıl ortada düşecek bayrak yokken ben 16.30 da kendi kendime bir zeitnot yaşadım! Kendime geldiğimde sinirim kendime gülmeye dönüştü; Masada duramaz oldum...Doğaldır, 17.00 da bir zeitnot daha! Sonuç? Sizin aklınız iki zeitnottan sağ çıkmaya yatıyor mu?



GM Evgeni Vasiukov ve Arif Özyılmaz

Bir başka "gereksiz telaş sonucu maç kaybetme" öyküsü: 1995 yılında, Birinci Lig maçlarının turlarından birini oynuyoruz. O zamanlar oldukça kuvvetli bir kadroya sahip (FM Yakup -kombinatör- Bayram, Arif- Ozzy- Özyılmaz, Burak -Miyagi- Miyak, bu üstatlardan sonra genç ve dördüncü masalarda duruma göre ben -ki takma adım hiç olmadı!-, ya da yaşı küçük olmasına rağmen gelecekte GM adayı olacağının işaretlerini daha o günlerde veren şimdiki FM Kıvanç -Kıvanchuk- Haznedaroğlu. Velhasıl dehşetli bir kadro!) Ankara Demirspor takımında, yine o zamanlar çok kuvvetli bir kadroya sahip olan SGM'yle karşılaşıyoruz. Benim rakibim Osman Kösebay. Maça -çoğunlukla sabah oynanan turlarda görüldüğü gibi!- geç kalıyorum, saatime baktığımda maçın başlamasının üzerinden kırk dakika kadar geçmiş olduğunu görüyorum ve masaya oturduğumda, rakip takım oyuncularının birbirlerine bakıp bıyık altından güldüklerini fark ediyorum!



Can İnce gençlik günlerinde: henüz Caro-Kann'ın inceliklerine yeterince vakıf olamadığından yine Sicilya seçmiş.

Kösebay, Osman - İnce, Can [B78] Türkiye Birinci Ligi, 1995 Ankara

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cxd4 4.Axd4 Af6 5.Ac3 g6

El alışkanlığıyla meşhur Dragon varyantı; Aslında maça gelirken Najdorf oynamayı planlıyordum! Belirleyici hamle olan g6'yı sürünce, rakiplerin -ki hepsinin yumrukları vardı! (Ortaçgil)- bir kez daha birbirlerine bakarak hafifçe gülümsediklerinin ayırdına varıyorum. O vakitler, -daha sonra bir seferinde, iddia üstüne hem yıldırımda yendiğim hem de adına şarkı yazdığım- karmaşık konumların tartışmasız ustalarından değerli dostum FM Yakup Bayram'ı -Saygılar, Kahraman Hoca! Yazılarınla büyüdük!- idol kabul ettiğimden, "En karmaşık konum, kazanca en yakın konumdur!" prensibinden hareketle, keskin varyantları oynamayı görev sayıyorum!

6.Fe3 Fg7 7.f3 Ac6 8.Vd2 Fd7 9.Fc4 0-0 10.0-0-0 Vb8

Oldukça karışık bir devamyolu. Çoğunlukla kaçınmak için 0-0-0 yerine önce h4 tercih ediliyor.

11.h4 b5 12.Ad5

Yüksek satranç! Osman bu devamyolunu iyi biliyor oysa benim ezberim buraya kadar; Yaratıcılık süreci başladı!

12...bxc4 13.Axc6 Fxc6 14.Axe7+ Şh8 15.Axc6 Vb7 16.Ad4 Kab8 17.c3 Ad7 18.Şb1 Ac5 19.Şa1 Şg8??!! 20.h5

Rakip doğru oynuyor!

20...Bxd4??!!

Felix culpa! İşte rakibin gözünden kaçan incelik(!) Şg8'in ardında yatan sinsi planı fark etmiyor ve normalde bir satranççının varını-yoğunu vermek pahasına dahi olsa vazgeçemeyeceği "Fianchetto" filimi gözden çıkarabileceğim aklından bile geçmiyor, ancak şimdi Ab3 fedasına çare yok!

21.b4

Bu konumdan sonra bütün hamlelerin değeri aynıdır çünkü oyun kaybedilmiştir! -J.R Capablanca-

21...Fxe3 ve devamında **0-1.**

Oyundan sonra, Osman'la partiyi inceliyoruz, bir yandan da bana maç sırasındaki gülümsemelerinin nedenini açıklıyor: Turdan önce takım halinde, bize karşı hazırlık yaparken, üzerinde en az durulan adam ben olmuşum: "Nasıl olsa Can maça geç gelir, Dragon oynamaya kalkar; Varyantın piri olan Osman da zorlanmadan maçı kazanır!" Yakup'un farkına vardığı ufak bir dalgınlık ve deplasmanda oynadıkları ayrıntısını göz ardı etmek -Nullus est instar domus!- dışında haklılar da! Takım kaptanım analizimize göz misafiri oluyor ve soruyor: "Şah kaçamıyor muydu?". Bakıyoruz ki beyaz, Ab3'den sonra atı afiyetle yiyor ve şah gerçekten 21.Fxd4 Ab3+ 22.axb3 cxb3 23.Şb1 Va6 24.Vh6 Va2+ 25.Şc1 Va1+ 26.Şd2 Vxb2+ 27.Şe1 ile kaçabildiği gibi, bu kez siyah mat ağına düşüyor! Meğer Can'ın mat halüsinasyonu, Osman'ın mat kabusuna dönüşmüş! Yakup analize müdahale edene kadar, partiden sonra bile büyük bir ciddiyetle yarım saat boyunca yaptığımız analiz süresince ayırdına varamadığımız bu küçük(!) ayrıntı, bilimsel satranç(!) peşindeki Osman ve satranca aynı pencereden bakan benim hiç de hoşumuza gitmiyor ve üstat Özyılmaz'ın öyküsündeki gibi, sinirden gülmekten başka elimizden bir şey gelmez halde satranç taşlarını deviriyoruz!



Bir Okuyucunun Gözünden Bilim ve Teknik Dergisi

Uzun zamandır Bilim ve Teknik okuyucusuyum. Bu nedenledir ki kendimi dergiyle ilgili eleştiri yapmaya yetkili görüyorum. Derginin şu andaki içeriği ve formatı gerçekten güzel ve eksiksiz; ama sizin gibi ben de daha iyi olabileceğini biliyorum. Sizden ricam söylediklerimin tamamına katılmasanız da sonuna kadar okumanız ve özellikle son bölümü üzerinde düşünmeniz.

Kapak: Derginin kapak sayfasındaki renkler, resimler, konu başlıkları ve bunların seçimi güzel. Öneri olarak; 403.sayıda olduğu gibi resmin tam sayfaya yayılması ve düşük tramda fonda yer alması iyi olur. Kapak konusu ve dergi özeti bölümünü de yalın ve içerikli buluyorum. Sizce gereksiz ve önemsiz olduğu düşünülebilir; ama ben Mustafa Kemal'in özdeyişinin değişken olmasını, her sayıda farklı bir özdeyişinin yayımlanmasını istiyorum.

Bilim ve Teknoloji Haberleri: Bilim dünyasındaki son gelişmelerin ve iletilerin dergide geniş ölçekte yer alması , gelişmeler daha araştırma aşamasında olsa bile güzel. Bu bölümde göze çarpan, hiç değişmeden yinelenen, benzer yayımlarda da aynı şekilde ifade edilen bir kalıp; '(İsviçreli)..li bilim adamlarının geliştirdiği bir yöntem sayesinde...' Benzer dergilerle ve çevirilerle bir ayrım yaratma açısından bu haberlere en azından bir bölümüne bilgili hocalarımızın görüşlerini ve düşüncelerini ekleyebilirsiniz. Böylece sürekli olarak bilimadamlarının menşeini belirtmekten kurtulmuş, aynı zamanda da genç okuyucularımızın arasında 'Hiç Türkiyeli bilimadamı yok ' önyargısını önlemiş oluruz.

Bilim Teknik Kulübü: Düşünce olarak güzel, umarım zengin uygulamalarla içerik de kazanacak.

Nerede Ne Var: Bu köşede, İstanbul ve Ankara dışı kaynaklı etkinliklere daha da çok yer verin.

BilimNet: İçerisinde bilim olan herşey gibi güzel, ilgi çekici, şaşırtıcı. Sayfanın ne kadar olumlu eleştiri, yorum ve istek aldığına dikkat edin; bu dikkat öngördüğümüz değişim ve bakış açısı için de gerekli.

Forum ve Serbest Kürsü: Yıllardır izlediğim ve her seferinde kendimden bir parça, düşüncelerimden bir kesit gördüğüm özgür bir ortam.

Vitrinde Olmayanlar: Sizin önemsediğiniz, benimse tad alamadığım bir köşe.

Yayın Dünyası ve Satranç: Alışıldığı üzere sürüyor.

Zekâ Oyunları: Ne yazık ki, eski tadı ve içeriği yok.

Merak Ettikleriniz: Benim de uzun zamandır istediğim bir köşe, teşekkürler.

Dergi içindeki konuların seçimi ve işlenişi gerçekten olması gerektiği gibi. Son aylarda öz eleştirileriniz sonucu gerçekleştirdiğiniz olumlu değişimi destekliyorum. Kullandığınız dile ne denli özen gösterdiğinizi biliyorum, yine de yazarlarınızın da sürekli dikkati gerekli. Örneğin, 'velhasıl, globalleşme, monokültür,....sanayiinin, hamle, hat, deformasyon, sterotip' gibi sözcüklere dikkat. Ayrıca, (404.sayı Raşit Gürdilek, önsöz) lütfen paragraf başı ile başlayın. Derginin içeriğinde yapılabilecek değişiklikler: Konuların çoğunun gündelik yaşamın içinden ve hepimizi ilgilendiren konulardan seçilmesi... Kendi alanında uzman olanların bilgilerini ve deneyimlerini, anlaşılır ve akıcı bir dille bizle paylaştırın. Ben bir fıkranın bile bir profesörün ağzından ne denli farklı ve güzel çıkabileceğini tahmin edebiliyorum Siz bir de ondan matematik ya da felsefe dinlediğinizi düşünün... Kendi alanında uzman pek çok kişinin uzmanlık alanları dışındaki konularda da bilgi sahibi olabildikleri gösterilmeli. Tıpkı bir nöroloji uzmanının bilgisayarla ilgili bir makale yazması gibi... İki sayfa da olsa gezi, proje izlenimleri gibi farklı çalışmalar her zaman olmalı. Kısıtlı da olsa genç bilimadamlarına ve çalışmalarına mutlaka yer verilmeli, böylece araştırma yapan, üreten insanlar seslerini duyurabilecekler; aynı zamanda seslerini duyuran ustalarını izleyebilecekler.

En ilginç bulduğum öneriyse bilim dünyasının edebiyat üzerindeki yansımaları ya da dolaysız olarak yazın alanında yer verilecek inceleme ve makaleler.... Attila İlhan'ın 11 Eylül olayının toplumsal ve küresel etkileri üzerine bir makalesini, Bilim ve Teknik'te okuduğunuzu bir düşünün... Bilimle olduğu kadar insanın kedisiyle ilgili olan sosyoloji ve felsefe yazılarını da unutmayın.

Sözünü ettiğim son ricamsa, gelecekte bunun bir kampanya haline dönüştürülüp ufak bir maddi bedel karşılığında genç bireylerimizi, bir kez değil bütün bir yıl boyunca sevindirebilmek.

Fatih Kuru

Sayın Fatih Kuru'ya, kapsamlı gözlemleri, dergimiz hakkındaki güzel düşünce ve önerileri için teşekkürler. Yanıtlamakta biraz geciktiğimiz için de özür diliyoruz. Bu arada önerilerinden bazılarını gerçekleştirmiş olabilmeyi umuyoruz. Bu arada yeni değişiklikler de oldu. Bunlar hakkında da değerlendirmelerini bekleriz. Aslında yakında bir anketle tüm okurlarımızdan da değerlendirmelerini isteyeceğiz. Ana tasarımı bozmamak kaydıyla kapakta, konunun olanak verdiği ölçüde ufak tefek değişiklikler yapıyoruz. Bu kapsamda, ana konuyla ilgili görüntüyü, ya da detaylarını çerçeve dışına taşırıyor, ya da çerçeveyi uygun dokuda bir fon üzerine oturtuyoruz.

Künye ve önsöz sayfasında Atatürk'ün sözleri konusundaki öneriye gelince, büyük önderimizin kuşkusuz hemen her alanda insanlara yol gösteren güzel ve derin deyişleri var. Ancak biz bir bilim dergisi olduğumuz için, bu konuyla ilgili ve en özlü olanını seçtik. Sürekli hatırlanması, Atatürk'e, ilkelerine, eseri olan laik cumhuriyetimize saygılı olduklarını söyleyenlerin hiçbir zaman akıllarından çıkarmamaları için de hep onu kullanıyoruz.

Bilim ve Teknoloji Haberleri bölümünde araştırmacıların hangi uluslardan olduklarını belirtmek, buluş sahiplerine atıfta bulunma zorunluluğu, buluş/gelişmeyi özetleme gereksinmesi ve yer darlığının yol açtığı bir gereklilik. Aslında buluşu gerçekleştiren araştırmacının ya da ekibin hangi kentteki hangi üniversitelerden olduğunu veriyoruz ki, konuyla özel olarak ilgilenen okurlarımız, ya da benzer çalışmalar yürüten araştırmacılarımız gerektiğinde kendileriyle temas kurabilsinler. Ama, haberin niteliğine göre bazen araştırmanın nerede yapıldığını ya da araştırmacıların milliyetini belirtmek yeterli olabiliyor. Kuşkusuz, bu buluşun altında bir Türk araştırmacının da imzası varsa onu öne çıkartıyoruz ya da benzer çalışmalara göndermede bulunmaya çalısıyoruz. Ama en yeni haberleri sizlere ulaştırmak istediğimizden, haberler bölümünü en son hazırlıyoruz ve zaman darlığı her teknolojik gelişme konusunda kendi bilimcilerimizden yorum almamıza olanak vermiyor. Tabii, kendi araştırmacılarımıza da, buluşlarını, çalışmalarını bize duyurmaları için çağrıda bulunuyoruz.

Bilim ve Teknik Kulübü, bizim de çok önem verdiğimiz ve başlatmakla övünç duyduğumuz bir girişim. Nasıl bir yankı bulduğunu, gençlikteki bilime ulaşma, araştırma yapma, örgütlü çalışmalara katılma potansiyelini nasıl ateşlediğini hepimiz görüyoruz. Nerede Ne Var köşemizde tüm yurttan akademik ve bilimsel toplantıların duyurularını yapmaya çalışıyoruz ve sayfamız her kuruma açık. BilimNet konusundaki övgülerinize de teşekkürler. Benzer övgüleri lise, üniversite ve hatta araştırma kurumlarından okurlarımızdan da almak bizleri gururlandırıyor. Forum ve Serbest Kürsü de amacına ulaşıp okurlara, düşüncelerini birbirleriyle paylaşmak, tartışmak için aradıkları platformu sağlamış görünüyor. Vitrinde Olmayanlar kitap dünyasını, ülkemizde basılanların çerçevesi dışına da taşımak amacıyla konmuş bir köşeydi, ama hazırlayan arkadaşların iş yükleri nedeniyle kaldırıldı. Yayın Dün-

Bilim ve Teknik Dergisi Koleksiyonerlerine Çağrı

Derginin eksik sayılarını tamamlamak için yardımlaşmaya ne dersiniz? Bendeki fazla sayılar şöyle: 26, 27, 28, 29, 30, 35, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 141, 144, 145, 148, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 174, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 190, 191, 192, 193, 218, 230, 262, 267, 269, 275, 280, 281, 282, 284, 299, 301.

Eksik sayılarım: 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 38, 61, 63, 64, 65, 68, 69.

Haluk Ulugöl
Dz. Hakim Binbaşı
MSB Askeri Yargıtay Başsavcı Yrd.
06100 Ankara
e-posta: halukulugol@hotmail.com

Bilgisayar ve Tıp Konularında İki Öneri

İTÜ Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü mezunuyum ve sistem mühendisi olarak çalışıyorum. Bilim ve Teknik dergisini ilgiyle takip ediyorum. Özellikle iki noktada iletmek istediğim düşüncelerim var: İlk olarak, derginizdeki Bilgisayar köşenizi, bilgisayar haberleşmesi açısından biraz daha genişletmenizi öneriyorum. Hem Türkiye gibi nitelikli eleman açığı olan bir ülkenin insanlarını bilgilendirmek hem de Bilim ve Teknik dergisinin popülaritesini artırmak bakımından yararlı olacağını düşünüyorum.

İkinci düşüncem ise, Hepatit B hastalığıyla ve tedavisiyle ilgili olarak toplumun bilgilendirilmesi gerektiğini düşünüyorum. Bu konuda yoğun araştırmalarıma karşın, bu hastalığın nasıl bulaştığından sonuçlarına kadar çok farklı bilgiler edindim. Dolayısıyla da net bir sonuca varamadım. Bu konuya dergide yer verirseniz mutlu olacağım. Beni dinlediğiniz için teşekkürler.

Mahir Öziç
İstanbul

Romatizmal Hastalıklar Konusuna Yer Verin

Derginizi 2001 Mayıs ayından beri okuyorum ve verdiğiniz bilgilerin çok yararını görüyorum. Sizden iltihaplı eklem romatizması ve diğer romatizmal hastalıklar konusunu araştırmanızı istiyorum.

Nevin Gül

Teknik Terimler İçin Dip Not

Biz derginizi iki yıldır her ay, vardiyalı olarak alıp, izleyen iki lise öğrencisiyiz. İlk önce bu düzeyli dergiyi, her ay aksatmadan yayımlayabilmeniz nedeniyle siz Bilim ve Teknik çalışanlarını tebrik ediyoruz. Derginiz, bilgi sahibi insanlar tarafından hazırlanması nedeniyle bu kadar kaliteli ve bir o kadar da seviyeli olmalı. Fakat bazı konularda anlamını bilmediğimiz, teknik terimlerin yoğunlaşması, konu hakkında yanıtını bulamadığımız birçok soru işaretinin oluşmasına neden oluyor. Bunun için sizden, bazı konularda, sayfanın altında, bu terimleri açıklayıcı dipnotlar düşmenizi istiyoruz. Umarız, bu küçücük önerimizi dikkate alırsınız ve böylece bizi sevindirmiş olursunuz.

Emrah Şahin-Emre Alparslan
İstanbul

Mektuplaşmak İsteyenler

Genel

Elif Kocatepe
Mehmet Akif Ersoy Mah. 9, Çevre Sok. No:9 64100 Uşak

Emrah Şahin
Davutpaşa Mah. Davutpaşa Cad. 91/6
Esenler/İstanbul

Emre Alparslan
Yayla Mah. Vatan Cad. Akkum Sit. D/9
Tuzla/İstanbul

Cansu Güloğlu
Akgün Mah. Özel İdare Loj. B Blok D:9
Manisa

Aylin Bay
Zafer Mah. Yıldırım Beyazıt Cad. Damla Sok. No:4/4 Yenibosna/İstanbul

Gökbilim-Edebiyat

Ebru Öksüz
Kumyalı Mah.
Fevzi Çakmak Cad.No78/B
Görele/Giresun

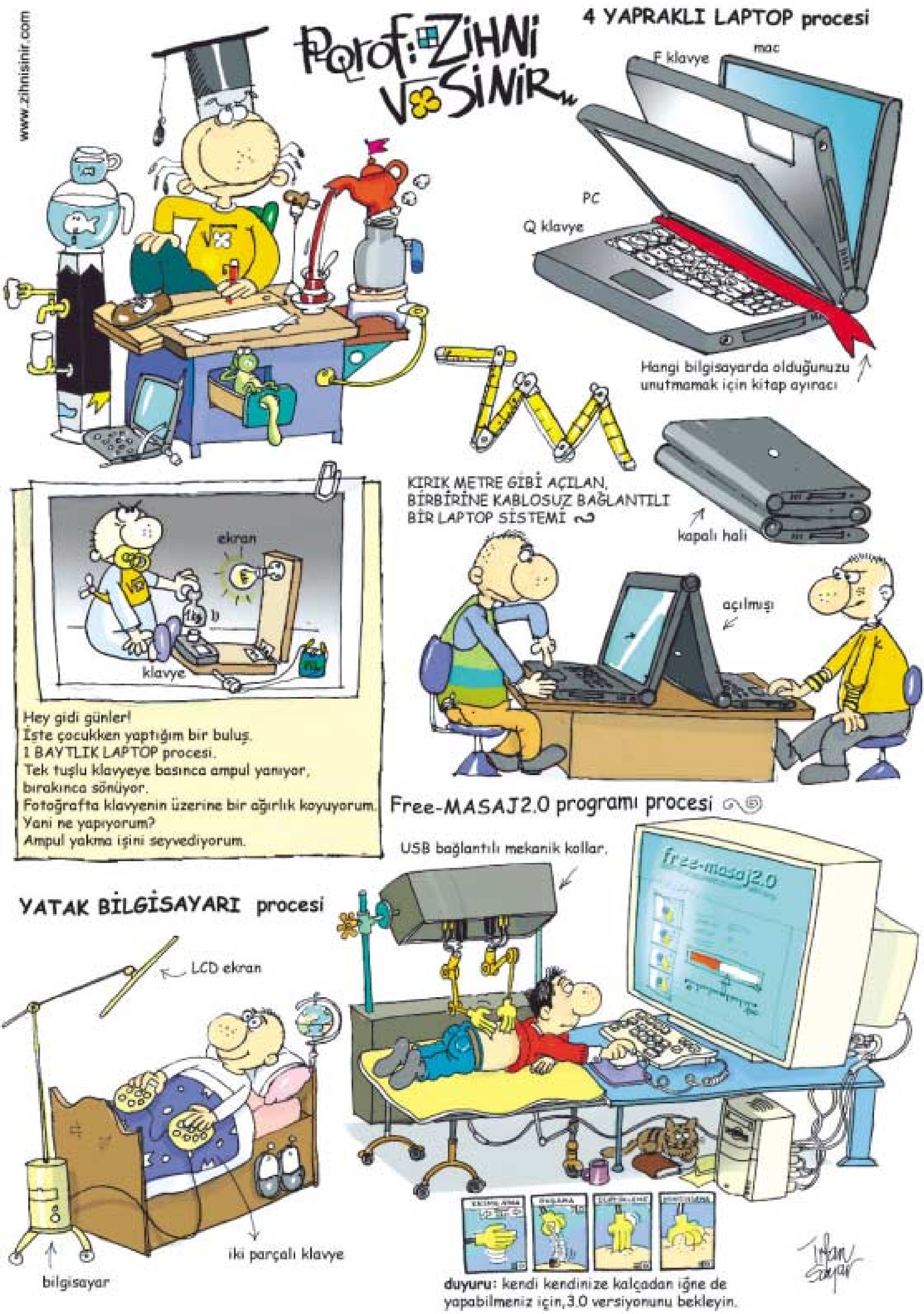
yası'nı ülkemizde kitap sektörünün ayakta kalması, yayımevlerinin, yazarların çalışmalarını tanıtabilmeleri için bir hizmet olarak sürdürüyoruz. Ancak, yeri gelmişken bu hizmetten yararlanmak isteyenlerin bizim popüler bilimin yayılmasını amaçlayan bir dergi olduğumuzu göz önünde tutmalarını, bize gönderdikleri yayınlarını bu çerçeveyle sınırlandırmaları gerektiğini hatırlatalım.

Satranç sayfamızı, izlemiş olacağınız gibi, oyun, bilmece ve haberlerden oluşan bir içerikle tek sayfaya indirip, meraklıları için Web sayfamızda özgür ve sınırsız bir köşe açtık. Zeka Oyunları için de, ülkemizi çağdaş uygarlığa taşıyacak daha bilgili, daha donanımlı gençler yetiştirilmesi misyonumuzu paylaşıp köşemizi hazırlayan Türkiye Zeka Vakfı'na ve değerli yöneticisi Sayın Emrehan Halıcı'ya teşekkür borçluyuz. Köşeyi, daha zengin ve hareketli bir içerikle Web sayfamıza da taşımak için çalışıyoruz. Arkadaşımız, Doçent Dr. Sadi Turgut'un hazırladığı Merak Ettikleriniz köşesinin ne denli büyük bir gereksinmeyi karşıladığını öğrenmiş olduk. Buradan hareketle, konu yelpazesini öteki bilim dallarına da yaygınlaştırmak ve Web sayfamızda, sorulan ve sorulması olası sorulara kolay anlaşılır yanıtlar verecek, sürekli güncelleştirilen bir köşe oluşturma çalışmalarına başladık.

Ricalara gelince, (ehem!) öz Türkçe kullanmaya olabildiğince özen göstermeye çalışsam da, herhalde yaş gereği, arada sırada yeni kuşaklara tuhaf gelen sözcükler, ya da gereksiz, yabancı dilden karşılıklar yazılarıma sızıyor. Mahcubiyetle özür diliyor, hoşgörünüze sığınıyorum. Köşe yazarı arkadaşlarımızı da dil konusunda özgür bırakıyoruz. Herkes, söylemek istediğini en iyi nasıl aktarabileceğini kendi bilir. Kendi yaşantımızla ilgili, psikoloji, sosyoloji, sosyal psikoloji gibi günlük yaşamımızı ilgilendiren, bize yol gösterebileceğine inandığımız çalışmalara da yer vermeye özen gösteriyoruz. Ancak bunların dışında, zaten kendi yayın platformları bolca bulunan konulara (siyaset, ekonomi vb.) önemlerini hiçbir zaman yadsımadan, sakınımla giriyoruz.

Bnb. Haluk Ulugöl'ün önerisi çok yerinde ve bulduğu yöntem de çok zekice. Bir ayı beklemeden bu tür iletilerinizi Web sayfamız üzerinden de gerçekleştirebilirsiniz. Mesajlarınızı bize göndermeniz yeterli. Mahir Öziç'in önerisini arkadaşımız Levent Daşkıran dikkate alacaktır kuşkusuz. Hepatit B ve öteki hastalıklarla ilgili bilgileri de güncellik ve olanaklar çerçevesinde hem dergimizde hem de Web sayfamızda değerlendirmeye çalışacağız. Bu arada gene Web sayfamızda halen var olan ve konularına göre ayrılmış Bilim ve Teknoloji Haberleri bölümü taranabilir. Romatizmal hastalıklar için de aynı şey söz konusu. Bu arada İltihaplı eklem romatizması için ısırgan otunun ağrılı bölgeye sürülmesinin yararları konusundaki bir araştırmayı duyurduğumuzu hatırlatıyorum. Web sayfasında haberler (Tıp) bölümünde olmalı. Teknik Terimler için dipnot: Çok sıkça dile getirilen ve mazeretsiz olarak karşılamakta ihmalkar davrandığımız bir konu. Özür diliyoruz. İleride daha dikkatli davranmaya çalışacağız.

Raşit Gürdilek



www.zihnisinir.com
Porof: ZİHNİ SİNİR
4 YAPRAKLI LAPTOP procesi
F klavye
mac
PC
Q klavye
Hangi bilgisayarda olduğunuzu unutmamak için kitap ayıracı
KIRIK METRE GİBİ AÇILAN, BİRBİRİNE KABLOSUZ BAĞLANTILI BİR LAPTOP SİSTEMİ
kapalı hali
açılmışı
ekran
klavye
Hey gidi günler!
İşte çocukken yaptığım bir buluş.
1 BAYTLIK LAPTOP procesi.
Tek tuşlu klavyeye basınca ampul yanıyor, bırakınca sönüyor.
Fotoğrafta klavyenin üzerine bir ağırlık koyuyorum.
Yani ne yapıyorum?
Ampul yakma işini seyvediyorum.
Free-MASAJ2.0 programı procesi
USB bağlantılı mekanik kollar.
free-masaj2.0
YATAK BİLGİSAYARI procesi
LCD ekran
iki parçalı klavye
bilgisayar
duyuru: kendi kendinize kalçadan iğne de yapabilmeniz için, 3.0 versiyonunu bekleyin.
İrfan Sayar

Gelecek Sayımızda

Ülkemizin Önemli
Bir Zenginliği
Bor

Aşkın Sigortası mı?
Kıskançlık

Ne Aradığını
Biliyorum!

Gökadaların
Kökeni

Ülkemizin Önemli Bir Zenginliği
Bor



Birçok bilimadamının "21. yüzyılın petrolü" olarak tanımladığı bor minerallerinden cam, seramik, porselen, tarım ilaçları ve deterjan sanayiinde, ayrıca elektronik ve metalurji gibi pek çok alanda yararlanılıyor. Bu derecede stratejik öneme sahip olan bor mineralleri rezervi açısından ülkemiz başka ülkelere göre oldukça şanslı. Dünya toplam bor rezervlerinin yaklaşık % 63'ü ülkemizde. Türkiye'nin en önemli yeraltı zenginliklerinden biri olan bor minerallerinin değerlendirilişi pek çoğumuzun merak ettiği bir konu.



Aşkın Sigortası mı?
Kıskançlık

Kıskançlık, öfkeyi, utancı, hatta şiddeti kışkırtan bir duygu. Ve, aşk kadar gerekli. Evrimsel psikologlar, kıskançlığın bir tür "eş sigortası" ya da modern çiftleri birbirine bağlı tutan evrimsel bir "yapıştırıcı" olduğunu ileri sürüyorlar.



Gökadaların Kökeni

Gökadalar, evrenin en önemli yapıtaşları. Bu nedenle, evrende yüzen bu dev adaların nasıl oluştukları gökbilimin en önemli uğraşlarından birini oluşturuyor. Gökadaların oluşumu, temelde anlaşılmış durumda. Ancak, birçok ayrıntı hâlâ gizemini koruyor.